



Universidad de Valladolid

Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid

Igor Rafael Gomes de Vasconcelos

MÁSTER EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Departamento De Organización De Empresas Y C.I.M.
Universidad De Valladolid
España



INSISOC
SOCIAL SYSTEMS
ENGINEERING CENTRE

2025



Universidad de Valladolid

Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid

Igor Rafael Gomes de Vasconcelos

MÁSTER EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS
Departamento De Organización De Empresas Y C.I.M.
Universidad De Valladolid

Valladolid, Julio 2025

Tutor
David Jesús Poza García

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que me han ayudado a vivir esta experiencia. Me gustaría empezar por mi familia, que siempre me ha dado su apoyo incondicional para llegar hasta aquí, especialmente mi madre, mi padre (en la memoria), mis hermanos y mi novia. Al Instituto de Corresponsabilidad por la Educación (ICE), por permitirme vivir esta experiencia tan deseada de hacer un intercambio estudiantil.

A la Universidad de Valladolid y a su profesorado, por ayudarme a ser una profesional aún más cualificada, especialmente al profesor David Poza, que me guio pacientemente en la redacción de esta tesis. Por fin, me gustaría dar las gracias a mis amigos que me han acompañado en esta jornada académica y me han ayudado directa o indirectamente a conseguir este objetivo.

RESUMEN

Este Trabajo Fin de Máster tiene como objetivo implementar un plan de proyecto para el desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid. El trabajo se enfoca en una investigación de la actual situación de la ciudad delante de las nuevas tecnologías y las oportunidades existentes para hacer de Valladolid una referencia en la evolución urbana, sostenible y tecnológica. A través de la metodología PM², se propone la implementación de soluciones innovadoras para promover eficiencia energética, participación ciudadana y gestión digital de datos. El proyecto se alinea con los objetivos del programa “Ciudades Inteligentes y Climáticamente Neutras” y la Agenda Urbana Valladolid 2030, posicionando a la ciudad como referente en innovación urbana. Además de su viabilidad técnica y estratégica, se plantea como un modelo replicable para otros espacios con desafíos similares en sostenibilidad y modernización de espacios públicos.

Palabras clave

Parques inteligentes, parques urbanos, ciudad inteligente, transformación tecnológica, sostenibilidad, Dirección de Proyectos, metodología PM².

ABSTRACT

This master's thesis aims to implement a project plan for the development of a technological and sustainable park in the city of Valladolid. The work focuses on an investigation of the current situation of the city in front of the new technologies and the existing opportunities to make Valladolid a reference in urban, sustainable and technological evolution. Through the PM² methodology, it proposes the implementation of innovative solutions to promote energy efficiency, citizen participation and digital data management. The project is aligned with the objectives of the “Smart and Climate Neutral Cities” program and the AUVA 20230, positioning the city as a benchmark in urban innovation. In addition to its technical and strategic feasibility, it is proposed as a replicable model for other areas with similar challenges in sustainability and modernization of public spaces.

Keywords

Smart parks, urban parks, smart city, technological transformation, sustainability, Project Management, PM² methodology.

INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo del Proyecto	1
Alcance del Proyecto	1
Motivación del Proyecto	2
Estructura del Documento.....	2
Capítulo 1 PARQUES INTELIGENTES, OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO URBANO.....	5
1.1 Fundamentos de las ciudades y espacios inteligentes	6
1.1.1. Parques Inteligentes	7
1.1.2. Beneficios de los Parques Inteligentes.....	8
1.2 Panorama tecnológico y sostenible en Valladolid	9
1.3 Oportunidades y Desafíos para áreas urbanas en Valladolid.....	11
1.4 Propuesta de transformación tecnológico en el parque urbano de Valladolid	13
1.5 Origen del Parque Campo Grande y su concepto para la Ciudad	14
1.6 Aplicación de las tecnologías sostenibles en el Parque Campo Grande	17
Capítulo 2 METODOLOGÍA.....	21
2.1 Definiciones de Proyecto y Dirección de Proyectos	21
2.1.1. Definición de Proyecto.....	21
2.1.2. Definición de Dirección de Proyectos.....	22
2.2 Metodologías y Estándares para la Dirección de Proyectos	22
2.2.1. PMBOK 6ª ed.....	22
2.2.2. PMBOK7ª ed.....	25
2.2.2.1 Principios, dominios y su adaptabilidad	25
2.2.2.2 Diferencias clave entre la sexta y séptima edición	27
2.2.3. ICB	28
2.2.4. PM².....	31
2.3 Metodología seleccionada para el plan de proyecto	33
Capítulo 3 PLAN DE PROYECTO	35
3.1 Ciclo de Vida del Proyecto	35
3.2 Fase de Inicio	36
3.3 Fase de Planificación	37
3.4 Fase de Ejecución	39
3.5 Fase de Seguimiento y Control	40
3.6 Fase de Cierre	42
CONCLUSIONES.....	43
BIBLIOGRAFÍA.....	45
ANEXO 01 – Acta de Constitución del Proyecto.....	47
ANEXO 02 – Manual del Proyecto.....	57

ANEXO 03 – Matriz de Partes Interesadas.	75
ANEXO 04 – Plan de Trabajo del Proyecto.	77
ANEXO 05 – Plan de Externalización.	93
ANEXO 06 – Plan de Aceptación de Entregables.	101
ANEXO 07 – Plan de Gestión de Cambios.	111
ANEXO 08 – Plan de Gestión de Riesgos.	121
ANEXO 09 – Plan de Gestión de Calidad.	132
ANEXO 10 – Plan de Gestión de la Comunicación.	142
ANEXO 11 - Registro de Riesgos.	156

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Clasificación de las ODS's en función de su grado de contribución. Fuente (8).....	10
Figura 2 - Prioridades AUVA 2030. Fontes (9).	11
Figura 3 - Gráfico de viviendas existentes en el municipio. Fuentes (9).....	12
Figura 4 - Plano de Ventura Seco de 1738. Fuente (10).....	14
Figura 5 - Calle peatonal en el Parque Campo Grande, 2015. Fuente (11)	15
Figura 6 - Vista de Satélite, Parque Campo Grande. Fuente (GoogleMaps).	16
Figura 9 - Pasillos peatonales del parque. Fuentes (Google Maps).....	20
Figura 10 - Proceso de ejemplo. Fuentes (12).	25
Figura 11 - Flujo de adaptación de proyectos. Fuentes (13).....	27
Figura 12 - Diferencias entre la 6ª y 7ª ed. del PMBOK. Fuentes (13).	28
Figura 13 - Ojo de la competencia. Fuentes (14).....	29
Figura 14 - La casa del PM². Fuente (15).....	31
Figura 15 - Diagrama de carriles PM². Fuente (15).....	32
Figura 16 - Artefactos de la fase de inicio. Fuente (15)	36
Figura 17- Artefactos de la fase de planificación. Fuente (15).....	37
Figura 18 - Artefactos de la fase de ejecución. Fuente (15)	39
Figura 19 - Artefactos de la fase de seguimiento y control. Fuente (15).....	40
Figura 20 - Artefactos de la fase de cierre. Fuente (15)	42

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Grupo de Procesos PMBOK 6ª ed. Fuente (12)	23
Tabla 2 - Grupo de Procesos y Áreas de Conocimiento PMBOK 6ª ed. Fuente (12).....	24
Tabla 3 - Competencias de Perspectiva. Fuente (Elaboración propia)	29
Tabla 4 - Competencias de Personas. Fuente (Elaboración propia)	29
Tabla 5 - Competencias Prácticas. Fuente (Elaboración propia).....	30
Tabla 6 - Artefactos utilizados en el proyecto: fase de inicio. Fuente (Elaboración propia).....	36
Tabla 7 - Artefactos utilizados en el proyecto: fase de planificación. Fuente (Elaboración propia).....	38
Tabla 8 - Artefactos utilizados en el proyecto: fase de ejecución. Fuente (Elaboración propia).....	39
Tabla 9 - Artefactos utilizados en el proyecto: fase de seguimiento y control. Fuente (Elaboración propia) ...	41
Tabla 10 - Artefactos utilizados en el proyecto: fase de cierre. Fuente (Elaboración propia).....	42

INTRODUCCIÓN

Este Trabajo Fin de Máster (TFM) se enfoca en la exploración e implementación de nuevas tecnologías con miras al desarrollo sostenible e innovador en la ciudad de Valladolid. Para ello, se propone el diseño de un modelo que combine la metodología de gestión de proyectos, con el fin de ofrecer una visión integral sobre la transformación y mejora de los espacios urbanos.

La implementación de soluciones inteligentes, sostenibles e innovadoras en un ambiente común y de grande importancia para la ciudad representa un paso firme hacia el objetivo de convertir a Valladolid en un referente de eficiencia tecnológica y sostenibilidad urbana.

En este contexto, el proyecto propone la aplicación instrumentos, herramientas y mecanismo en el parque, que fomente la participación de la ciudadanía, promoviendo aún más la regeneración de un espacio verde central. Esta intervención busca contribuir con los parámetros establecidos por la ciudad para alcanzar el objetivo de ser una ciudad inteligente y climáticamente neutro, además de contribuir con la reducción de la contaminación ambiental y la calidad de vida de los habitantes.

Con el intuito de facilitar la implementación de la solución idealizada, en este TFM se incluye un plan de proyecto integrada, basado en los estándares de Dirección de Proyectos, de una forma que se permita llevar a cabo a transformación de un espacio de convivencia comunitaria, un parque urbano, en un parque inteligente.

Objetivo del Proyecto

El Objetivo central de este Trabajo Fin de Máster es crear un plan de proyecto que desarrolle un parque inteligente y sostenible, a partir de la inserción de instrumentos innovadores en un parque ya existente, el caso del Parque Campo Grande, ubicado en la zona central de la ciudad, con el propósito de disminuir el impacto ambiental y dar un paso por delante como ciudad inteligente y climáticamente neutra. Además, este plan pretende demostrar que a través de la aplicación de determinados procedimientos se pueden convertir espacios públicos en espacios inteligentes, es decir aportar aún más valor a espacios que ya son utilizados por la población, pero ahora serán capaces de proporcionales aún más beneficios a su comunidad. Los medios aquí expuestos, se la puedan reappicar en otras zonas, espacios verdes y parque urbanos, que planteen una urbanización sostenible. Para alcanzar este propósito principal, se han definido los siguientes objetivos secundarios:

- Analizar el estado actual de los parques urbanos Valladolid, en especial el Parque Campo Grande, en términos de sostenibilidad, infraestructura tecnológica y participación ciudadana, para identificar áreas de mejora y oportunidades de intervención.
- Contribuir a la estrategia municipal de ciudad inteligente y climáticamente neutra, alineando el modelo del parque con los planes locales, regionales y europeos en materia de sostenibilidad urbana.
- Demostrar que las metodologías y estándares de Dirección de Proyectos pueden viabilizar la implementación de la solución propuesta, de forma consistente e integrada.

Alcance del Proyecto

Este Trabajo Fin de Máster investiga las estrategias metodológicas de gestión de proyectos y su uso en la creación de un parque inteligente y sostenible. El punto clave de este análisis es demostrar como

la utilización de equipamientos tecnológicos aplicadas a parques urbanos puede optimizar el desarrollo sostenible. Se analizan las oportunidades y desafíos del sector; se proponen soluciones para la transformación de parques urbanos en parques inteligentes.

Motivación del Proyecto

La revolución tecnológica que se ha producido en todo el mundo en los últimos años y las consecuencias que ha traído consigo han generado cada vez más nuevas oportunidades para crear y mejorar los espacios urbanos, impulsando esta evolución tecnológica hacia un desarrollo sostenible y medioambiental. Con este objetivo, Valladolid también ha buscado desarrollar técnicas y herramientas le ayuden a combinar la tecnología a favor del desarrollo sostenible, como proponer políticas públicas llevadas a cabo con el intuito de reducir las emisiones contaminantes.

La elección por parte de la Comisión Europea, para que Valladolid forme parte del programa Horizonte Europa “Misión Ciudades Inteligentes y Neutrales para el Clima 2030” el mayor programa de innovación de la Unión Europea es una prueba del compromiso de la ciudad con el futuro [1].

En este marco, este Trabajo Fin de Máster se alinea directamente con el ambicioso plan que tiene la ciudad de Valladolid. El proyecto pretende ser un aporte técnico y estratégico que contribuya a los objetivos municipales, integrando herramientas de gestión de proyectos con principios de sostenibilidad e innovación tecnológica. La intervención propuesta no solo responde a una necesidad puntual del espacio urbano, sino que busca formar parte de un proceso más amplio de transformación urbana guiado por compromisos europeos y locales.

Por lo tanto, se ha identificado una oportunidad de mejora en uno de los espacios urbanos más importantes de la ciudad, el Parque Campo Grande, ubicado en la zona central, un espacio ampliamente utilizado por la sociedad vallisoletana. Así que la investigación plantea ideas y soluciones prácticas que puedan ser replicadas o adaptadas en otros espacios de la ciudad, consolidando un modelo eficiente de parque inteligente. Utilizando metodologías de gestión de proyectos como base, el trabajo propone una estructura ordenada y aplicable, que permita tanto la planificación como la implementación efectiva de tecnologías verdes y sistemas de participación ciudadana.

Estructura del Documento

Capítulo 1 “Parques Inteligentes, oportunidades para el desarrollo urbano”

Este capítulo introduce el concepto de parque inteligente como respuesta a los desafíos actuales de sostenibilidad, tecnología y participación ciudadana. Se analizan los fundamentos teóricos relacionados con ciudades y espacios inteligentes, y se estudia la situación actual de espacios urbanos, sobre todo del Parque Campo Grande, destacando su relevancia histórica, ubicación estratégica y potencial para convertirse en un espacio modelo. A partir del diagnóstico del entorno urbano de Valladolid, se identifican oportunidades para aplicar soluciones tecnológicas propuestas para mejora de la eficiencia operativa, el bienestar ciudadano y la resiliencia ambiental.

Capítulo 2 “Metodologías”

En este capítulo se presentan las metodologías y estándares de dirección de proyectos, incluyendo PMBOK (6ª y 7ª edición), ICB y PM². Se comparan sus enfoques y se realza la importancia de las metodologías de dirección de proyecto para llevar un proyecto a cabo. También se justifica la selección de la metodología para aplicar al plan de proyecto, siendo esta un marco principal para el desarrollo del proyecto. Se define también la importancia de aplicar una metodología clara para garantizar la eficacia y replicabilidad el modelo propuesto.

Capítulo 3 “Plan de Proyecto”

Este capítulo detalla el plan de proyecto desarrollado para convertir el Parque Campo Grande en un Parque Inteligente. Se estructuran todas las fases del ciclo de vida del proyecto según la metodología PM²: inicio, planificación, ejecución, seguimiento/control y cierre. Se incluyen los artefactos, herramientas y técnicas necesarias para implementación de las soluciones, garantizando que se atiendan a todos los criterios de éxitos establecidos.

Conclusiones.

La conclusión del trabajo resume el recorrido realizado desde el análisis del problema hasta la propuesta de una solución estructurada mediante un plan de proyecto. Se resalta cómo, tras identificar el potencial del Parque Campo Grande, se diseñó un modelo de transformación apoyado en la metodología PM². Se subraya la viabilidad técnica de las soluciones propuestas, al tiempo que se reconoce el reto económico que representa el coste del proyecto. Finalmente, se destaca que el modelo diseñado no solo responde a las necesidades de este parque específico, sino que es adaptable y replicable en otros espacios urbanos, constituyendo una contribución al avance hacia ciudades más inteligentes, sostenibles y participativas.

Capítulo 1 PARQUES INTELIGENTES, OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO URBANO

Este capítulo aborda el concepto de parque inteligente como una respuesta innovadora a las necesidades actuales de gestión urbana, bienestar ciudadano y adaptación climática, articulando fundamentos teóricos y su aplicación concreta en la ciudad de Valladolid.

En primer lugar, se desarrolla el marco conceptual que sustenta la idea de parque inteligente. A través de una revisión de definiciones clave y ejemplos internacionales, se exploran las características fundamentales de este tipo de espacios, que combinan tecnología, sostenibilidad, participación ciudadana y eficiencia operativa. Asimismo, se presentan las principales categorías de intervención — desde la gestión de recursos hasta la conectividad y el diseño participativo—, junto con los beneficios que su implementación puede generar tanto a nivel ambiental como social.

A continuación, se traslada al actual estado de la ciudad de Valladolid, al centrarse en la relevancia del diseño y la gestión de áreas verdes urbanas, analizando cómo estos espacios contribuyen al bienestar ciudadano, la calidad ambiental y la cohesión social. Revisándose buenas prácticas internacionales que sirven de referencia para el diseño del proyecto en Valladolid. Aún en el enfoque al ámbito local, se analizará oportunidades y desafíos que presenta la ciudad para liderar procesos de innovación urbana sostenible. Se identifican elementos clave como su red de parques urbanos, el crecimiento demográfico, la infraestructura ya existente y su integración con las políticas de ciudad inteligente y climáticamente neutra.

Enseguida se expone la propuesta de transformación tecnológica aplicada a los espacios urbanos en Valladolid, definiendo el alcance de la intervención, los objetivos estratégicos y su alineación con los planes y parámetros para el desarrollo sostenible en la ciudad.

Por fin en la última sección se argumenta por qué la ciudad constituye un entorno urbano idóneo para desarrollar proyectos modelo de este tipo, centrándose en el caso del Parque Campo Grande, el espacio verde más emblemático del municipio, al analizar su origen, evolución y significado cultural y urbano dentro del entramado vallisoletano. Se resalta su localización estratégica, su biodiversidad y su papel como nodo conector en la estructura de la ciudad, lo cual lo convierte en el escenario ideal para implementar este modelo piloto de parque inteligente.

Este capítulo, por tanto, combina la reflexión teórica con el análisis territorial, ofreciendo una base integral para comprender cómo la transformación de un parque tradicional en un parque inteligente puede convertirse en un motor de desarrollo sostenible y cohesión urbana el contexto específico de la ciudad de Valladolid.

1.1 Fundamentos de las ciudades y espacios inteligentes

El concepto de *smart city* o ciudad inteligente ha ganado relevancia en las últimas décadas como una propuesta integral para abordar los crecientes desafíos de la urbanización contemporánea. Su origen formal puede rastrearse hasta el año 2006, con una colaboración entre IBM y la Universidad de Tongji, en la que se articuló por primera vez la idea de aplicar la Internet de las cosas (IoT) y tecnologías de la información de nueva generación a la gestión urbana. Este enfoque se inspiró en la visión de IBM de un “planeta más inteligente”, con la intención clara de conectar sistemas mediante redes de sensores para permitir una toma de decisiones más precisa y eficiente [2]

Tecnologías como TIC, el IoT, la computación en la nube y la inteligencia artificial permiten una integración más eficaz entre las infraestructuras físicas, los recursos naturales y las actividades sociales y económicas, con el fin de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Así, la ciudad inteligente no es solo un entorno altamente digitalizado, sino también una herramienta de gobernanza adaptativa que facilita la toma de decisiones basada en datos y la participación ciudadana [3].

El propósito central de una ciudad inteligente es doble. Por un lado, busca aumentar la eficiencia de los servicios urbanos mediante la automatización y el análisis predictivo; por otro, pretende mejorar la sostenibilidad ambiental, social y económica del espacio urbano, por consecuencia prestará un mejor servicio a los ciudadanos. Esto se traduce en objetivos específicos como la reducción de emisiones contaminantes, la optimización del uso energético, la mejora en la movilidad urbana, y la provisión de servicios de salud, educación y seguridad más accesibles y eficaces [4].

En este sentido, las mejoras esperadas abarcan diversos ámbitos. En el plano ambiental, se promueve la gestión inteligente de importantes suministros como agua y energía, así también como el tratamiento eficiente de residuos y el monitoreo de la calidad del aire. En el plano económico, se incentiva la innovación, el emprendimiento tecnológico y la competitividad mediante infraestructuras que favorecen el desarrollo de una economía basada en el conocimiento. El componente social también es fundamental: se apuesta por la creación de “personas inteligentes”, es decir, ciudadanos informados y capacitados, capaces de participar activamente en los procesos de mejora urbana a través del uso de plataformas digitales y mecanismos de retroalimentación ciudadana [5].

Además, el concepto de ciudad inteligente ha evolucionado para incluir elementos no puramente tecnológicos. Iniciativas como la creación de espacios verdes, la educación ambiental, o la promoción del transporte no motorizado también son considerados actos inteligentes dentro del modelo urbano contemporáneo. Este enfoque más holístico reconoce que la sostenibilidad no puede alcanzarse exclusivamente mediante la tecnología, sino que requiere una transformación cultural en los hábitos de consumo y comportamiento urbano.

En suma, una ciudad inteligente no es simplemente una ciudad “tecnológica”, sino una estructura urbana compleja que integra innovación, participación, sostenibilidad y gobernanza eficiente. Su desarrollo exige no solo inversiones en infraestructura digital, sino también un compromiso político, social y educativo para garantizar que sus beneficios lleguen de manera equitativa a todos los ciudadanos, es decir que se trata de un ecosistema que une tecnología, bienestar, sostenibilidad y calidad de vida [3].

1.1.1. Parques Inteligentes

Integralmente interconectado con el concepto de ciudad inteligente, los parques inteligentes, representan una nueva generación de espacios públicos que incorporan tecnología avanzada y gestión innovadora para enfrentar los retos de las ciudades contemporáneas. Este concepto surge como una evolución necesaria ante los desafíos actuales que enfrentan muchos parques tradicionales: subutilización, inseguridad, dificultades de mantenimiento y falta de modernización, se puede traducir como a través de esta nueva concepción se pueda obtener más beneficios de espacios urbanos como parques, ambientes que suelen estar involucrados estar harmónicamente integrados en un complejo urbano [6].

El cambio que propone la transformación tecnológica para los espacios verdes urbanos representa una estrategia emergente para maximizar su impacto positivo en las dimensiones sociales, económicas y ecológicas de las ciudades contemporáneas. Así que se puede decir que un parque inteligente no es solo un área verde conectada digitalmente, sino que un ecosistema urbano dinámico que aplica tecnologías digitales, ambientales y de materiales para cumplir una serie de valores fundamentales:

- Sustentabilidad ambiental
- Acceso equitativo y universal
- Seguridad para todos los usuarios
- Adecuación y conexión con la comunidad local
- Resiliencia frente al cambio climático
- Eficiencia hídrica y energética
- Operación y mantenimiento optimizados

Estos espacios se conciben como entornos flexibles, inclusivos y saludables, que promueven tanto el bienestar físico como emocional de los ciudadanos. Se caracterizan por utilizar distintas herramientas en su entorno con el objetivo de integración a distintas plataformas de control, como sensores de energía, cámaras de vigilancia conectadas, iluminación LED automatizada, paneles solares, apps móviles para monitorización de parámetros sostenibles y otras herramientas para lograr una gestión integral eficiente.

De acuerdo con la ONU, se estima que en 2050 la población mundial se acerque de los 10 billones de personas y que casi un 70% de esta población vivirá en ciudades, lo que implica una presión cada vez mayor sobre los espacios públicos, una vez que se comprende que con más población los espacios físicos necesitarán estar preparados, para adaptarse a este cambio poblacional y más que eso serán aún más importante para los flujos de movilidad y calidad de vida [7].

En ese contexto, los parques inteligentes no solo serán espacios recreativos, sino también infraestructura urbana crítica, que tendrán extremos valor a las ciudades, con su contribución cuanto a:

- Reducir el impacto ambiental.
- Fomentar estilos de vida saludables.
- Promover la cohesión social.
- Mejorar la calidad del aire y mitigar el efecto isla de calor.

1.1.2. Beneficios de los Parques Inteligentes

Los parques inteligentes van demostrando que pueden ser una herramienta eficaz para enfrentar los desafíos históricos que afectan a los parques urbanos, es decir que el beneficio de su aplicación en los parques abarca múltiples niveles. En términos operativos, la integración de sistemas automatizados, iluminación inteligente y compactadores solares de residuos permite reducir costos de mantenimiento y optimizar el uso de recursos naturales. Además, soluciones como cortadoras de césped robóticas y sensores ambientales contribuyen a una gestión más eficiente del paisaje urbano. Esto es especialmente relevante en los contextos actuales, en lo cual se busca optimizar los recursos delante de la escasez presupuestaria y presión sobre los servicios públicos.

Desde una perspectiva social, los parques inteligentes promueven la inclusión y la cohesión comunitaria al ofrecer espacios adaptados a las necesidades específicas de la población local. El uso de tecnologías interactivas, como aplicaciones móviles, señalización digital y medios interpretativos, permite desarrollar una programación cultural, educativa y recreativa que refleja las identidades culturales de las comunidades. Iniciativas como las desarrolladas por el *Interpretive Media Laboratory (IMLab)* en colaboración con *California State Parks* ilustran cómo la tecnología puede facilitar una forma de “computación cívica cultural”, así denominada por Fabian Wagmister, director de *Research in Engineering, Media, and Performance (REMAP)* en la UCLA, proceso que cree que la tecnología puede ser un medio práctica y eficaz para interconectar comunidades a espacios de convivencia pública, como los parques. Otra ventaja que se nota es que aumentar la participación pública en las mejoras de un parque significa fomentar un mayor compromiso cívico de la comunidad y un mayor apoyo a futuros proyectos, lo que por consecuencia va a generar confianza, por parte de la población, al desarrollo de nuevos proyectos tecnológicos para mejoría urbana [6].

Los parques inteligentes también se constituyen como espacios educativos y de alfabetización tecnológica. La incorporación de tecnologías lúdicas y aplicaciones móviles orientadas a la enseñanza de temas relacionados con medio ambiente, ciencia o historia local transforma estos espacios en plataformas activas de aprendizaje informal. Al mismo tiempo, la conectividad digital –mediante la provisión de Wi-Fi público– ofrece oportunidades de acceso equitativo a la información, especialmente en comunidades de bajos ingresos donde la brecha digital aún persiste.

El vínculo entre los parques inteligentes y la sostenibilidad se manifiesta tanto en su dimensión ecológica como en su potencial para promover justicia social y equidad urbana. Tecnologías más robustas como biofiltros infraestructura verde son eficaces para reducir la velocidad de la escorrentía y purificar el agua, a la vez que recargan el nivel freático subyacente), sistemas de captación de agua de lluvia y sensores de eficiencia hídrica reducen el consumo de recursos y aumentan la resiliencia climática de las ciudades. Simultáneamente, estas infraestructuras promueven la sostenibilidad social al garantizar acceso seguro, inclusivo y culturalmente relevante a los espacios públicos. Este enfoque favorece la construcción de capital social, entendido como redes de confianza, cooperación y participación que fortalecen el tejido comunitario.

La implementación de parques inteligentes surge, por tanto, no solo como una solución técnica a los problemas estructurales de los parques urbanos, sino como una estrategia integral de innovación urbana. La interconexión entre distintos parques mediante redes tecnológicas –como bancos inteligentes, juegos interactivos o sistemas de gestión compartida de recursos– genera sinergias a nivel urbano que amplifican los beneficios individuales de cada parque. Esto permite visualizar los *Smart Parks* no solo como espacios aislados de innovación, sino como nodos estratégicos en una infraestructura verde-tecnológica al servicio del desarrollo urbano sostenible.

1.2 Panorama tecnológico y sostenible en Valladolid

En el entorno de desarrollo tecnológico y sostenible, Valladolid ha podido dar su primer paso más adelante en abril de 2022 cuando, a través de un programa promovido por la Unión Europea denominado "Misión Ciudades Inteligentes y Climáticamente Neutras 2030", fue elegida para hacer parte de un selectivo grupo de 100 europeas, juntamente con más 6 ciudades española en un plan de desarrollo en que su nombre deja muy claro lo que tienen en vista hacia el futuro. La misión así denominada prevé el aporte de fondos adicionales, oportunidades de financiación y asistencia a estas ciudades, con la meta de que hasta 2030, estas ciudades alcancen la soberanía energética y así se permita tener entornos más saludables [1].

Esta misión desea que las ciudades sean motores e inspiración a otros centros urbanos, actuando como laboratorios vivos de innovación y experimentación, marcando el camino para todas las urbes europeas dentro del marco del Pacto Verde Europeo y el compromiso de Europa de alcanzar la neutralidad climática en 2050. El eje central de esta misión es el desarrollo de Contratos Climáticos de Ciudad, adaptados a las realidades locales, pero con una meta común: impulsar una gobernanza participativa e innovadora, donde la ciudadanía asuma un rol activo como agente de cambio [8].

La estrategia también se articula en torno a cinco habilitadores claves:

- Un modelo de ciudad innovador
- Una gobernanza participativa y multisectorial
- Un modelo económico de financiación que refuerce la acción por el clima
- Una planificación urbana integral
- Un sistema de ciudad inteligente basado en las plataformas de datos y la transformación digital

Además de los beneficios climáticos, la Misión fomenta una transición justa alineada con la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, establece un marco global para erradicar la pobreza, reducir desigualdades y enfrentar el cambio climático de forma inclusiva.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS's), fueron adoptados por todos los Estados miembros de las Naciones Unidas en 2015 como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y tienen por objetivo equilibrar el desarrollo económico, la inclusión social y la sostenibilidad ambiental, asegurando un futuro más justo y equitativo para las generaciones presentes y futuras. En este contexto, la Unión Europea ha logrado avances significativos en la mayoría de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), según datos de Eurostat. Sin embargo, el ODS 13, centrado en la acción climática y ODS 11, centrado en la sostenibilidad en ciudades y comunidades, sigue representando un desafío importante, que requiere medidas más ambiciosas y urgentes, tal cual como representa la Figura 1 que se enseña el grado de contribución de la misión para cada una de las 17 ODS's.

Un enfoque sistémico e integrado, como el propuesto en el marco de la Misión para ciudades climáticamente neutras, puede ser clave para abordar este problema, especialmente en los entornos urbanos donde se concentra la mayor demanda energética [8].

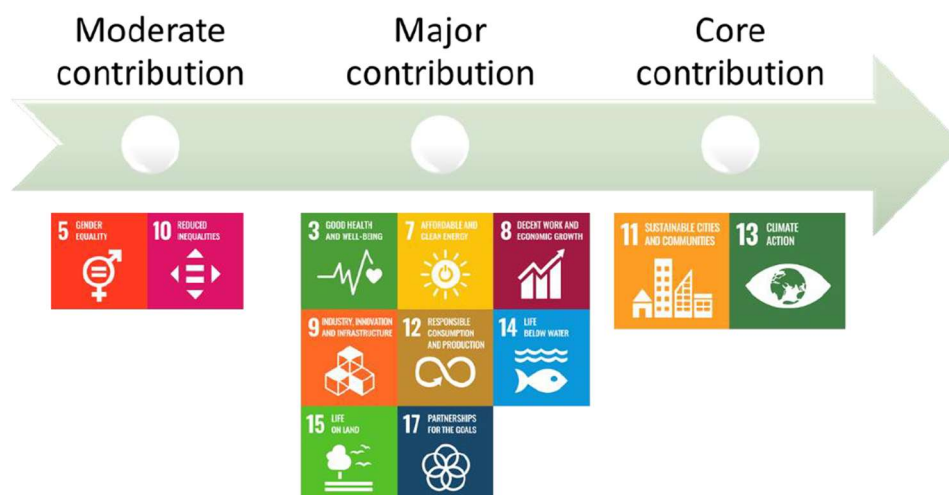


Figura 1 - Clasificación de las ODS's en función de su grado de contribución. Fuente (8)

La Agenda 2030 también fue motivo en destaque para que Valladolid implementase el marco estratégico de la Agenda Urbana Valladolid 2030 (AUVA 2030), un documento, sin carácter normativo, que dirige una serie de prioridades y objetivos estratégicos para que se alcance su desarrollo sostenible, interrelacionados entre sí y con las diversas líneas de actuación. La Agenda Urbana Valladolid 2030 (AUVA 2030) se presenta como un ambicioso y necesario marco estratégico para guiar la ciudad camino hacia la sostenibilidad, la resiliencia y la inclusión. Este documento, alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en especial el ODS 11 sobre ciudades sostenibles, no tiene carácter normativo, pero sí un profundo valor orientador y transformador. Se trata de un proceso inclusivo que refleja el compromiso colectivo de Valladolid por afrontar, de forma coordinada y consciente, los desafíos contemporáneos del entorno urbano [9].

La AUVA 2030, busca reconvertir a Valladolid en un referente nacional de acción urbana sostenible. Su implementación prevé un Plan de Acción posterior, que será clave para traducir la estrategia en resultados tangibles mediante indicadores de seguimiento y evaluación. La finalidad es clara: reducir el impacto ambiental, garantizar la justicia social y no dejar a nadie atrás, conforme al principio rector de la Agenda 2030 de Naciones Unidas. Este plan para la ciudad de Valladolid se enmarca además dentro de un sistema multinivel de gobernanza, vinculado tanto a la Agenda Urbana Española como a la Agenda Urbana de la Unión Europea. Estas agendas, aunque sin fuerza legal, impulsan compromisos voluntarios que estructuran las políticas públicas urbanas alrededor de ejes temáticos como cambio climático, vivienda, movilidad, cohesión social, economía circular, transición energética e innovación digital. Valladolid, al integrar estos enfoques, se alinea con los estándares internacionales de sostenibilidad y planificación urbana [9].

Para cada una de las 10 prioridades establecidas en el AUVA 2030, representado en la Figura 2, se definieron líneas de actuaciones específicas con la descripción de las directrices para alcanzar el objetivo impuesta por cada prioridad, de forma a impulsar la ciudad hacia el futuro ideal.



Figura 2 - Prioridades AUVA 2030. Fuentes (9).

Se puede considerar que el AUVA 2030 no es solo una estrategia, es una oportunidad histórica para redefinir el modelo urbano de Valladolid. Una oportunidad que solo será posible gracias a una planificación compartida, al diálogo social y a la corresponsabilidad ciudadana.

1.3 Oportunidades y Desafíos para áreas urbanas en Valladolid

La transición hacia entornos urbanos más inteligentes y sostenibles constituye uno de los retos clave para las ciudades del siglo XXI. En este contexto, Valladolid se posiciona como un espacio urbano con un alto potencial para liderar la implementación de soluciones innovadoras en sus áreas verdes, a través del desarrollo de parques inteligentes y sostenibles. La ciudad ya cuenta con un tejido urbano consolidado, una creciente conciencia medioambiental y una red de espacios públicos —parques, jardines y plazas— que ofrecen una infraestructura ideal para introducir tecnologías emergentes enfocadas en la eficiencia, la inclusión y el bienestar ciudadano.

Uno de los factores más favorables para el desarrollo de un parque inteligente en Valladolid es la existencia de múltiples áreas verdes urbanas, que funcionan como puntos estratégicos de intervención. Espacios como el Campo Grande, el Parque Ribera de Castilla, el Parque de las Norias y numerosos jardines de barrio podrían convertirse en escenarios piloto para la integración de tecnologías que promuevan la sostenibilidad, la conectividad y la gestión inteligente de los recursos.

Asimismo, el aumento poblacional y el desarrollo de nuevos complejos residenciales en la ciudad, conforme la Figura 3, en que se indica el crecimiento poblacional en los últimos años, generan una presión creciente sobre los servicios urbanos, pero también abren la posibilidad de planificar espacios públicos desde una lógica de innovación tecnológica y sostenibilidad. A medida que la población urbana crece, también lo hacen las demandas por espacios accesibles, seguros, inclusivos y que integren soluciones a problemas como la contaminación, la seguridad, la movilidad o el consumo energético. En este marco, los parques inteligentes no solo satisfacen necesidades recreativas, sino que cumplen una función esencial como infraestructura verde resiliente, capaz de adaptarse a las condiciones cambiantes del entorno urbano.



Figura 3 - Gráfico de viviendas existentes en el municipio. Fuentes (9).

El desarrollo de un parque inteligente en Valladolid podría incluir una amplia gama de soluciones tecnológicas replicables, estas soluciones no solo mejoran la eficiencia operativa, sino que también transforman la experiencia del visitante, fomentando un uso más activo y sostenible del espacio público. Por otro lado, la adopción de tecnologías digitales puede facilitar la recolección de datos en tiempo real, lo cual es fundamental para la toma de decisiones basada en evidencia por parte de los gestores municipales. La información generada puede contribuir al diseño de políticas públicas más precisas en temas como mantenimiento, seguridad, gestión de residuos o programación de actividades culturales.

A pesar del gran potencial, la implementación de parques inteligentes también conlleva una serie de desafíos estructurales y operativos que deben ser considerados en la planificación estratégica. En primer lugar, los costes de adopción pueden ser elevados en fases iniciales, especialmente en lo que respecta a la instalación de equipamiento tecnológico y la adecuación de la infraestructura existente. No obstante, estudios y experiencias internacionales demuestran que, con el tiempo, los beneficios superan ampliamente la inversión inicial, gracias a la reducción de costes operativos, el aumento de la eficiencia energética y la mejora en la gestión de recursos.

Otro desafío clave es la capacitación del personal encargado del mantenimiento y operación de las tecnologías implementadas. La introducción de nuevos sistemas implica que el personal municipal o del área de parques deberá contar con formación técnica específica para su uso, supervisión y mantenimiento. Sin embargo, este reto también representa una oportunidad para generar empleo cualificado, promover el desarrollo profesional dentro del sector público y fortalecer alianzas con instituciones académicas y tecnológicas de la región.

El fenómeno de la obsolescencia tecnológica constituye otro factor a considerar. Dado el ritmo acelerado con que evolucionan las tecnologías, es crucial establecer una planificación a largo plazo que contemple actualizaciones periódicas, interoperabilidad de sistemas y escalabilidad. Asimismo, la planificación debe incluir mecanismos de evaluación continua, participación ciudadana y flexibilidad para incorporar nuevas soluciones en función de las necesidades emergentes.

Finalmente, la cultura organizacional de las administraciones públicas puede actuar como una barrera para la innovación. La inercia burocrática, la aversión al riesgo y la falta de experiencia en procesos de transformación digital son obstáculos frecuentes en la administración local. Sin embargo, a través

de procesos de formación, intercambio de buenas prácticas y una visión política clara, es posible transformar estos retos en catalizadores del cambio, posicionando al municipio como un referente en sostenibilidad e innovación urbana, como tal está planeado en su agenda urbana (AUVA 2030) y en asegurarse como ciudad inteligente y climáticamente neutra hasta este mismo año.

Valladolid se encuentra, por tanto, ante una ventana de oportunidad para alcanzar una transformación verde e inteligente en sus espacios urbanos. Aprovechando su red de parques existentes, el crecimiento demográfico y las oportunidades de financiamiento nacional e internacional en sostenibilidad urbana, la ciudad puede avanzar hacia un modelo en el que los parques no solo sean lugares de ocio, sino verdaderos laboratorios vivos de innovación, inclusión y resiliencia climática.

1.4 Propuesta de transformación tecnológico en el parque urbano de Valladolid

La integración entre tecnología y medio ambiente busca optimizar la evolución sostenible hacia el futuro, con esta mentalidad este trabajo tiene la finalidad de presentar un plan de proyecto para convertir el más grande parque urbano de Valladolid, el Parque Campo, en un parque inteligente, es decir que, a partir de la implementación de equipamientos y herramientas inteligentes, será posible llevar al cabo un proyecto para mantener la eficiencia energética, digital y el control de residuos, para una de las áreas centrales de la ciudad.

El trabajo aquí desarrollado será de fundamental importancia para que se pueda alcanzar el objetivo de que Valladolid sea considerada una ciudad inteligente y esté alineada con los planes de acción propuesto a través del AUVA 2030. Para este último, el trabajo estará pautado, sobre todo con las prioridades 2 y 9 de este plan de acción y sus objetivos específicos descritos abajo.

➤ Prioridad 02 (Revitalizar la ciudad. Salud y bienestar):

- Potenciar el uso del espacio público para la generación de energías renovables, estableciendo recomendaciones, o incluso obligaciones en función de la superficie, para conseguir dicho objetivo.
- Fomentar la cultura, el intercambio, la convivencia y el ocio urbanos, convirtiendo las calles en “plazas”, para lograr que el espacio público sea una señal de identidad.

➤ Prioridad 09 (Valladolid Innovadora):

- Promover el desarrollo de los destinos turísticos inteligentes como caso particular de las *Smart Cities* al servicio del desarrollo sostenible de destinos turísticos.
- Impulsar el espacio público como eje vertebrador del acceso a las nuevas tecnologías por parte del ciudadano.
- Impulsar las tecnologías limpias en los procesos de información y de comunicación y en los sistemas inteligentes de transporte, así como en la gestión eficiente y sostenible de los recursos de la ciudad
- Apostar por un desarrollo económico y competitivo de la ciudad basado en la innovación, la tecnología y un mejor aprovechamiento del capital social y humano.

Una estrategia basada en proyectos piloto, escalabilidad y alianzas público-privadas puede permitir avanzar de forma progresiva, minimizando riesgos y maximizando impactos positivos. Por tanto, este trabajo buscará unir las nuevas bases tecnológicas aplicadas a los grandes centros urbanos en el Parque Campo Grande, el parque de mayor importancia en la ciudad, las herramientas ahí aplicadas demostrarán que la transformación de un parque urbano en un parque inteligente no solo es una

posibilidad factible, sino una necesidad estratégica para enfrentar los desafíos contemporáneos de la ciudad y garantizar un entorno urbano saludable, inclusivo y preparado para el futuro.

1.5 Origen del Parque Campo Grande y su concepto para la Ciudad

La existencia de un espacio central en la ciudad se remontaba ya a 1394, pero no fue hasta el siglo XVII cuando el Campo de Marte, como se denominaba, recibió el nombre de Campo Grande, ya que hasta entonces era un espacio comunal que no podía venderse a particulares porque correspondía a la llamada “bienes de propios”, la Figura 4 revela Sin embargo, en 1787, el parque comenzó a tomar forma, marcado por la influencia del paisajismo, se plantaron 1.800 árboles y comenzaron a formarse en su interior plazas circulares, aceras y calles, con el objetivo de dotar Valladolid de un espacio verde que fomentara el esparcimiento de los ciudadanos y que sirviera como lugar de paseo, en consonancia con los ideales ilustrados de la época [10].



Figura 4 - Plano de Ventura Seco de 1738. Fuente (10).

El Campo Grande no es solo un espacio natural; es, además, un símbolo del patrimonio cultural y ambiental de Valladolid. Situado en pleno centro de la ciudad, entre la Plaza de Zorrilla y la estación de trenes, ocupa más de 11 hectáreas y funciona como el gran pulmón verde de la ciudad. Su diseño permite una integración armoniosa entre vegetación, fauna y arquitectura, y acoge a una gran variedad de especies, tanto autóctonas como exóticas. En él habitan pavos reales, ardillas y una rica diversidad botánica, lo que lo convierte en un pequeño ecosistema urbano y un aula abierta para la educación ambiental [11].

Además, el parque es un punto de encuentro y referencia social (Figura 5). A lo largo de los siglos ha acogido actividades culturales, ferias, conciertos, manifestaciones, exposiciones al aire libre y celebraciones populares. También es lugar habitual para el paseo, el descanso y la contemplación, tanto para los habitantes de Valladolid como para sus visitantes. Su valor sentimental y simbólico se ve reflejado en el hecho de que ha sido escenario de numerosas postales, fotografías y obras literarias.



Figura 5 - Calle peatonal en el Parque Campo Grande, 2015. Fuente (11)

El Parque Campo Grande se sitúa en el corazón urbano de Valladolid, desempeñando un papel clave en la estructura y movilidad de la ciudad. Su forma triangular está perfectamente delimitada por tres de las vías más relevantes del centro vallisoletano: la Acera de Recoletos, el Paseo de Zorrilla y la calle de Miguel Íscar, representada a través de la Figura 6.

- Al este, el parque linda con la Acera de Recoletos, avenida peatonal flanqueada por edificios históricos, cafés y hoteles. Esta vía conecta directamente con la estación de tren Campo Grande, principal punto de acceso ferroviario de la ciudad, lo que otorga al parque una enorme visibilidad y afluencia tanto de residentes como de turistas. Es habitual que los viajeros hagan su primera parada en Valladolid recorriendo los senderos del parque al llegar.
- Al sur, el Campo Grande está bordeado por el Paseo de Zorrilla, una de las avenidas más importantes de Valladolid en términos de tráfico rodado y actividad comercial. Esta arteria conecta el centro histórico con los barrios del sur y con el área comercial de la ciudad. Su proximidad al parque lo convierte en un punto neurálgico de paso y acceso.
- Al noroeste, la calle de Miguel Íscar actúa como transición entre el centro histórico y las zonas más modernas. Es también una vía relevante para el transporte urbano y los flujos peatonales, ya que desemboca en la céntrica Plaza de España y continúa hacia la Plaza Mayor.

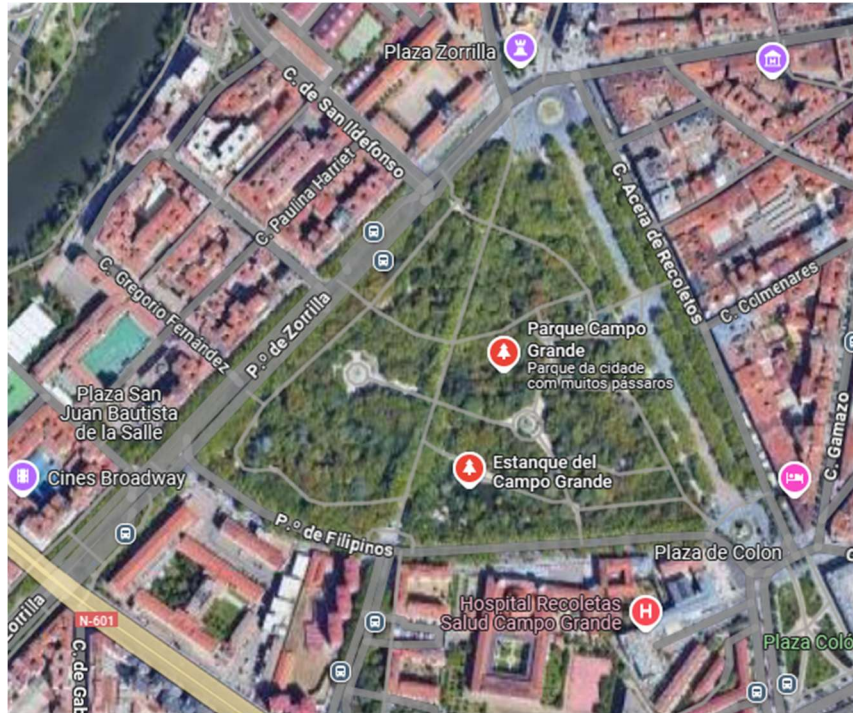


Figura 6 - Vista de Satélite, Parque Campo Grande. Fuente (GoogleMaps).

Gracias a esta ubicación estratégica, el Campo Grande actúa como un nexo verde entre los distintos sectores de la ciudad. Sirve de enlace natural entre el casco histórico, las zonas comerciales y los nuevos desarrollos urbanos. Su proximidad a centros culturales, instituciones administrativas, espacios de ocio, hoteles y estaciones de transporte convierte al parque en un elemento de cohesión urbana y de gran valor paisajístico. Además de su función ambiental como pulmón verde, el parque cumple una función conectora y simbólica, al estar inserto en una red vial clave que potencia su accesibilidad, visibilidad y uso intensivo por parte de la ciudadanía. Es un punto de encuentro tanto para los vallisoletanos como para los visitantes, y su relación con las principales vías lo convierte en un lugar ideal para eventos, paseos, descanso y actividades cívicas.

1.6 Aplicación de las tecnologías sostenibles en el Parque Campo Grande

Tras plantear las oportunidades existentes y respectivos beneficios para la implementación de un parque inteligente en Valladolid, ha sido definido el lugar en concreto, para lo cual será aplicado las herramientas tecnológicas en el campo grande que lo permita convertirse so solamente en parque inteligente, sino que un clave de sostenibilidad para la ciudad. Abajo se comentará todas las propuestas y líneas de actuación de cada mejoría implementada.

- **Basureros compactadores inteligentes**

Se propone la sustitución de los basureros actuales, en el entorno del parque por basureros inteligentes, es decir que son basureros que aplastan y comprimen el contenido de la papelera utilizando energía renovable, proveniente de placas solares, puestas arriba de ellos, que tienen la función de transformar la energía solar en energía mecánica. En el momento que se comprimen el contenido de forma automática, los basureros optimizan su volumen, que con la ayuda de sensores que rastrean su plenitud, alertan al mantenimiento cuando es el momento para vaciar, lo que permite no solamente un control integrado de residuos, sino que una mejora en la efectividad de las rutas de recolección de residuos.

Para tal la Figura 7 representa el polígono de actuación, en los cuales los basureros existentes (Figura 8) actualmente están ubicados en las principales calles alrededor del parque, estimase que hay una cantidad de diez puntos de recoleta de basuras, ellos deberán ser cambiados por nuevos basureros inteligentes. Además, se puede afirmar que la estrategia ahí adoptada también podrá ser replicada para los demás basureros de la ciudad.



Figura 7 - Delimitación del área en que se cambiaran los basureros. Fuente (Google Maps)



Figura 8 - Representación de los basureros utilizados en las vías cercanas al parque. Fuente (GoogleMaps)

- **Accesorios a luminarias LED, rede de sensores e internet de las cosas (IoT)**

Con el fin de reducir la factura de energía y aumentar la eficiencia energética, en 2023 el ayuntamiento cambió 46 luminarias del parque por luminarias en LED, lo que fue un primero paso importante en el proceso de renovación energética de la ciudad, sin embargo, una de las líneas de actuación de este trabajo, es añadir aún más beneficios a estas luminarias. Para eso, se conoce que los dispositivos LED llevan un chip semiconductor que convierten la electricidad en luz, cada chip cuenta con una placa de circuito de lo cual se puede conectar sensores que tienen la función de registrar y rastrear indicadores de distintas categorías:

- Datos ambientales: la calidad del aire (niveles de CO₂, CO, NO_x, O₃), nivel de radiación UV, nivel de ruido ambiental o contaminación acústica, precipitación y presión atmosférica.
- Datos de infraestructura: Control de intensidad según presencia de luz, cantidad de peatones que pasan por el espacio para una determinada cantidad de tiempo.

Con la ayuda de la IoT los datos recolectados, serán trasladados a una base de datos que les recopilará y les convertirá en parámetros que serán manejados para control y monitoriamente de los índices ambientales propuestos en el AUVA 2030.

- **Aplicación digital**

La creación de una aplicación para potenciar y mejorar la participación de los visitantes del parque permitirá no solamente que haya más interacción entre el medio social y el medio natural, sino que permitirá un control de la gestión del parque, con la publicación de contenidos, representación de los datos provenientes de la rede de sensores y disponer de servicios, en que se presenta la historia del parque y explicación de cada uno de los monumentos que haya. Además, la aplicación contará como un reporte de noticias, calendario con los eventos que se sucederán como un hilo conductor entra la población y la administración pública.

- **Baldosas piezoeléctricas**

Las baldosas equipadas con materiales piezoeléctricos tienen la capacidad de generar electricidad cuando se les aplica presión mecánica, como el peso de una persona al caminar sobre ellas. Esto se debe al efecto piezoeléctrico, una propiedad de ciertos materiales como quartzo y cerámicas, en que se les puede aplicar distintas formas y colores. La cantidad de energía generada depende del peso de la persona e de la desviación o deformación que se genera en la placa, luego esa energía es almacenada y utilizando como alimentar energéticamente las luminarias y las redes de sensores inteligentes. Así que este proyecto propone aplicar baldosas por todo el suelo del pasillo principal y adyacentes que actualmente estén pavimentados en el parque, de forma que se arme un gran mosaico de placas generadoras de energía.

Como representado en la **Figura 7**, sumando los metros lineales de los pasillos principales peatonales del parque llegase a una extensión superior a 800m que interconectan dos áreas de la ciudad y por su vez tienen un tránsito de peatones bastante relevante, lo que ayudará a que las baldosas generen una cantidad de energía considerable, sin embargo, su intervención será la que más hará impacto de la perspectiva de obra civil, pues su ejecución exige cambiar las placas cerámicas existentes por las baldosas propuestas y por consecuencia preparar toda la red por debajo de las placas para que les permita impartir energía hasta el punto de almacenamiento. Por lo tanto, su ejecución será hecha en fases, de forma que no modifique el camino natural de los peatones que por ahí pasan y ni siquiera cierre el parque para una restauración por completo. La Figura 9 representa lo que sería inicialmente la división de las fases, fase 1 está pintada en rojo y fase 2 está pintada en azul.



Figura 7 - Pasillos peatonales del parque. Fuentes (Google Maps)

Capítulo 2 METODOLOGÍA

Este apartado se encarga de esclarecer los conceptos y metodologías que guían la dirección de proyectos hacia una práctica profesional coherente y eficaz. Para ello se analizará de forma precisa las características presentadas en cuatro de los principales estándares de este ámbito, producidos a través de los organismos del Project Management Institute (PMI), la International Project Management Association (IPMA) y la Comisión Europea —a través de su metodología PM².

A partir de esta base común, los apartados aquí presentados se centran en el análisis comparativo de cuatro de los enfoques más representativos de la gestión de proyectos: PMBOK 6ª edición, PMBOK 7ª edición, ICB 4.0 e PM². Cada uno de estos modelos propone estructuras, principios, procesos o competencias particulares que permiten adaptar la dirección de proyectos a diversos contextos organizacionales y sectores de actividad.

Este capítulo, por tanto, proporciona al lector una visión panorámica y comparativa de los marcos más influyentes en la disciplina de gestión de proyectos, permitiendo comprender tanto sus fundamentos teóricos como sus implicancias prácticas. Esta aproximación constituye un punto de partida clave para el análisis crítico y la aplicación contextualizada de las metodologías en distintos entornos organizacionales.

2.1 Definiciones de Proyecto y Dirección de Proyectos

El estudio de la gestión de proyectos requiere una comprensión precisa tanto del concepto de “proyecto” como de la “dirección de proyectos”. Estos dos pilares conceptuales constituyen la base sobre la cual se estructuran todos los enfoques metodológicos existentes en el ámbito profesional y académico. Diversos marcos de referencia y estándares han desarrollado definiciones que, si bien presentan matices particulares en su formulación, convergen en principios fundamentales.

2.1.1. Definición de Proyecto

- PMBOK 6a Ed (*Project Management Body of Knowledge*) un proyecto es “Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” [12].
- PMBOK 7a Ed (*Project Management Body of Knowledge*) un proyecto es “Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final para el trabajo del proyecto o una fase del trabajo del proyecto. Los proyectos pueden ser independientes o formar parte de un programa o portafolio” [13].
- ICB4.0 (*Individual Competence Baseline*) un proyecto es un “Esfuerzo único, temporal, multidisciplinario y organizado para producir los entregables acordados cumpliendo con requerimientos restricciones predefinidos” [14].
- PM2 (*Project Management Methodology*) un proyecto es una “Estructura organizacional temporal establecida para crear un producto o servicio singular con ciertas restricciones tales como tiempo, coste y calidad” [15].

Los principales estándares convergen en la definición cuando se dice que un proyecto está involucrado en una característica temporal delimitante y que en este período se hará actividades específicas con la finalidad de alcanzar un objetivo bien definido, es decir que el proyecto tendrá una iniciativa temporal, estructurada y orientada a entregar algo específico bajo condiciones y limitaciones claras.

2.1.2. Definición de Dirección de Proyectos

- PMBOK 6a Ed (*Project Management Body of Knowledge*) esclarece que la dirección de proyectos es “La aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con sus requisitos. Mediante la aplicación e integración adecuadas de los procesos definidos en la dirección de proyectos, lo que por su vez permite a las organizaciones ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente.” [12].
- PMBOK 7a Ed (*Project Management Body of Knowledge*) define la dirección de proyecto como “Aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a actividades del proyecto para cumplir con sus requisitos. La dirección de proyectos se refiere a orientar el trabajo del proyecto para entregar los resultados previstos” [13].
- La Asociación Internacional de Dirección de Proyectos (IPMA, International Project Management Association), a través del ICB 4.0 (Individual Competence Baseline) Define la dirección de proyectos como “Disciplina que se ocupa de la aplicación a los proyectos de métodos, herramientas, técnicas y competencias, para lograr determinados objetivos” [14].
- PM2 (*Project Management Methodology*) describe la gestión de proyectos como “Conjunto de actividades de planificación, organización, obtención, supervisión y gestión de los recursos y el trabajo necesarios para alcanzar las metas y objetivos específicos de los proyectos de manera eficaz” [15].

Se aprecia que cada marco de referencia presenta matices en su definición, sin embargo, todos coinciden en que la dirección de proyectos implica la aplicación estructurada de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para alcanzar los objetivos del proyecto. El PMBOK 6ª y 7ª edición, más similares entre sí, destacan la importancia de cumplir con los requisitos mediante una gestión adecuada del trabajo, enfocándose en la integración de procesos y la entrega de resultados. El ICB, por su parte, enfatiza las competencias individuales aplicadas a métodos y técnicas, mientras que la metodología PM2 aborda la gestión desde una perspectiva operativa, centrada en la planificación y el uso eficiente de recursos.

Estas definiciones, aunque diferentes en redacción y énfasis, están sincronizadas en esencia: todas reconocen que la dirección de proyectos es una disciplina que busca cumplir objetivos mediante una gestión organizada y eficaz. Esta alineación conceptual permite a las organizaciones adaptarse a diferentes marcos sin perder coherencia en su enfoque, demostrando que, más allá de las variaciones terminológicas, existe una visión común sobre lo que implica dirigir y hacer con que un proyecto tenga éxito

2.2 Metodologías y Estándares para la Dirección de Proyectos

Serán presentadas en esta sección, un análisis de cuatro metodologías y estándares que están entre las más utilizadas en el entorno de dirección de proyectos, de forma a evaluar sus respectivas características, técnicas y herramientas aplicadas a un proyecto.

2.2.1. PMBOK 6ª ed

El PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), es la guía del PMI (*Project Management Institute*), una guía que no prescribe una metodología específica, sino que ofrece un conjunto de procesos y buenas prácticas reconocidas a nivel global, adoptando un enfoque predictivo, es decir que

se basa en la planificación y ejecución secuencial de actividades para lograr los objetivos del proyecto. Estas prácticas son adoptadas y adaptadas por organizaciones de todo el mundo, constituyendo un marco de referencia útil tanto para directores de proyectos experimentados como para quienes inician su carrera profesional [12].

La guía evolucionó bastante desde su primera versión publicada en 1996, los cambios hechos ahí incorporaron nuevos procesos que se consolidaron en el ámbito de la dirección de proyectos, hasta que en 2017 fue publicada la sexta edición, que proporciona un marco metodológico sistemático con el intuito de permitir a los profesionales planificar, ejecutar, supervisar y cerrar proyectos de manera eficiente, independientemente del sector o contexto en el que se desenvuelvan.

La sexta edición del PMBOK organiza la dirección de proyectos de una forma sistemática a través de grupos de procesos y área de conocimiento. Los grupos de proceso son 5, referenciado en la Tabla 1 y definen específicamente las fases en que un proyecto deberá pasar, generando un ciclo de vida.

Tabla 1- Grupo de Procesos PMBOK 6ª ed. Fuente (12)

GRUPO DE PROCESOS Y RESPECTIVA DESCRIPCIÓN – PMBOOK 6ª ed		
1	INICIO	Procesos iniciales que definen y autorizan formalmente un nuevo proyecto o una fase de este.
2	PLANIFICACIÓN	Establece el alcance, los objetivos y el curso de acción para alcanzar los resultados esperados.
3	EJECUCIÓN	Implementa una serie de proceso en el plan de dirección del proyecto mediante la coordinación de personas y recursos.
4	MONITOREO Y CONTROL	Supervisa y mide el avance del proyecto, asegurando que los objetivos se estén cumpliendo y evaluando la necesidad de cambios.
5	CIERRE	Formaliza la aceptación del producto y concluye todas las actividades del proyecto o fase.

La guía posee diez áreas de conocimiento, descritas a continuación, que abarcan un conjunto de 49 procesos divididos en las diez áreas, que tienen como función la creación de una estructura robusta para permitir que un proyecto sea llevado a cabo.

- **Gestión de la integración:** Asegura la coordinación de todos los elementos del proyecto.
- **Gestión del alcance:** Define y controla lo que está y no está incluido en el proyecto.
- **Gestión del cronograma:** Administra el tiempo requerido para completar el proyecto.
- **Gestión de los costos:** Estima, presupone y controla los costos.
- **Gestión de la calidad:** Garantiza que el proyecto satisfaga los requisitos de calidad.
- **Gestión de los recursos:** Organiza y gestiona el equipo y otros recursos físicos.
- **Gestión de las comunicaciones:** Asegura un flujo eficaz de información entre los interesados.
- **Gestión de los riesgos:** Identifica, analiza y responde a los riesgos del proyecto.
- **Gestión de las adquisiciones:** Administra las compras de bienes y servicios externos.
- **Gestión de los interesados:** Involucra de manera efectiva a todos los interesados del proyecto.

Lo que deja claro esta sexta edición del PMBOK es que existe una integración de los procesos con las áreas de conocimiento y la fase en que se encuentra el proyecto, es decir que la guía crea un ciclo de vida propio en que cada proceso tiene su momento para ser planeada y ejecutada, lo que permite un control y monitorea más claro por el lado del director de proyecto. En la Tabla 2, se enseña la integración de los 49 procesos con cada uno de las áreas de conocimiento y los grupos de procesos.

Tabla 2 - Grupo de Procesos y Áreas de Conocimiento PMBOK 6ª ed. Fuente (12)

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Este ecosistema es gestionado a través de la ejecución de cada proceso, donde cada uno de ellos produce una o más salidas a partir de una o más entradas mediante el uso de herramientas y técnicas adecuadas para la dirección de proyectos. La salida puede ser un entregable o un resultado, que son una consecuencia final de un proceso. Así se compone un flujo de acciones bien establecido con entradas, herramientas y salidas para cada uno de los procesos, como demostrar la Figura 8, de forma clara a evidenciar que el conjunto de actividades y acciones se permitirá llegar al resultado esperado.

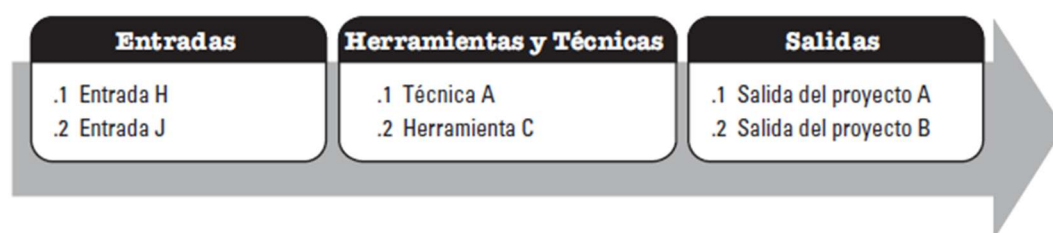


Figura 8 - Proceso de ejemplo. Fuentes (12).

Consolidada como una herramienta importante en el ámbito de gestión de proyectos, es posible notar que la guía es sistemática, transparente y orientada a resultados. Su uso facilita la planificación estructurada, promueve el control eficiente del desempeño del proyecto y contribuye a una comunicación fluida entre todas las partes interesadas, además de permitir a las organizaciones reducir la incertidumbre, gestionar los cambios y aumentar la probabilidad de éxito de sus iniciativas. Por ello, su implementación resulta estratégica en contextos competitivos, donde el cumplimiento de objetivos, plazos y presupuestos es determinante para la sostenibilidad de los proyectos.

2.2.2. PMBOK7ª ed

La séptima edición del PMBOK, publicada en 2021, representa un cambio de paradigma significativo frente a las versiones anteriores, especialmente respecto a la sexta edición, ya que, en lugar de centrarse en procesos, grupos de procesos y áreas de conocimiento, la séptima edición propone un enfoque basado en principios, dominios de desempeño y entrega de valor, respondiendo a la creciente necesidad de agilidad, adaptabilidad y orientación al resultado en la gestión de proyectos [13].

Más allá de una simple recopilación de procesos, la PMBOK 7 establece una filosofía de gestión donde se prioriza el propósito del proyecto, el contexto organizacional, la colaboración entre equipos y la entrega continua de valor, lo cual amplía su aplicabilidad y relevancia en el entorno contemporáneo, es decir que el cambio de prioridades permite una estructura más flexible a la adaptación a proyectos ágiles, híbridos o tradicionales, facilitando la generación de valor constante y sostenible para los interesados.

2.2.2.1 Principios, dominios y su adaptabilidad

La guía introduce 12 principios de gestión de proyectos, que funcionan como directrices fundamentales para la toma de decisiones y comportamiento de los equipos. Estos principios no son prescriptivos, sino orientativos y aplicables a cualquier metodología o enfoque que la organización decida utilizar (ágil, predictivo o híbrido).

Los 12 principios son:

1. Ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso
2. Crear un entorno colaborativo para el equipo
3. Participar con los interesados de manera proactiva
4. Enfocarse en el valor
5. Reconocer, evaluar y responder a las condiciones del sistema
6. Demostrar comportamiento y liderazgo eficaz
7. Adaptarse al contexto del proyecto
8. Incorporar la calidad en los procesos y entregables
9. Navegar por la complejidad
10. Optimizar las respuestas a los riesgos

11. Adoptar la adaptabilidad y resiliencia
12. Facilitar el cambio para alcanzar el estado futuro previsto

La guía también contempla 8 dominios de desempeño, entendidos como áreas clave que contribuyen al éxito de los proyectos. Estos dominios no están alineados con fases secuenciales, sino que se manifiestan de forma iterativa y dinámica durante todo el ciclo de vida del proyecto:

1. **Interesados:** Gestión efectiva del compromiso y expectativas de las partes interesadas.
2. **Equipo:** Desarrollo, empoderamiento y liderazgo del equipo de proyecto.
3. **Enfoque y ciclo de vida:** Selección y adaptación del enfoque más adecuado para la gestión del proyecto.
4. **Planificación:** Actividades necesarias para definir objetivos, alcance, entregables y restricciones.
5. **Trabajo del proyecto:** Ejecución, coordinación y supervisión del trabajo requerido.
6. **Entrega:** Aseguramiento de la generación de valor mediante la entrega de resultados útiles.
7. **Medición:** Seguimiento del desempeño del proyecto mediante indicadores relevantes.
8. **Incertidumbre:** Identificación y tratamiento de riesgos, oportunidades y cambios emergentes.

Más allá de los dominios y los principios esta versión del PMBOK incorpora un nuevo capítulo dedicado entero a la adaptabilidad y a la necesidad de ajustarse al contexto del proyecto. Este apartado subraya que no existe una única manera correcta de dirigir proyectos, por lo que los equipos deben ser capaces de ajustar enfoques, métodos y herramientas en función del tipo de proyecto, el entorno organizacional, las necesidades de los interesados y las condiciones cambiantes del contexto. En este sentido, la adaptabilidad se manifiesta en la capacidad de seleccionar y aplicar ciclos de vida apropiados —predictivos, ágiles o híbridos—, lo que permite maximizar la entrega de valor y mantener la alineación estratégica. El PMBOK enfatiza que los proyectos están expuestos a una constante evolución, y que adaptarse implica realizar un seguimiento continuo, analizar el entorno, y modificar las prácticas según corresponda [13].

Para lograr una adaptabilidad efectiva, se proponen cuatro pasos clave (ver Figura 9) que orientan a los equipos en la toma de decisiones flexibles y situadas. Esta perspectiva dota a los gestores de herramientas críticas para responder con agilidad ante riesgos u oportunidades emergentes, y favorece tanto la resiliencia organizacional como la mejora continua de los procesos, consolidando así una cultura de entrega sostenible y aprendizaje dinámico.

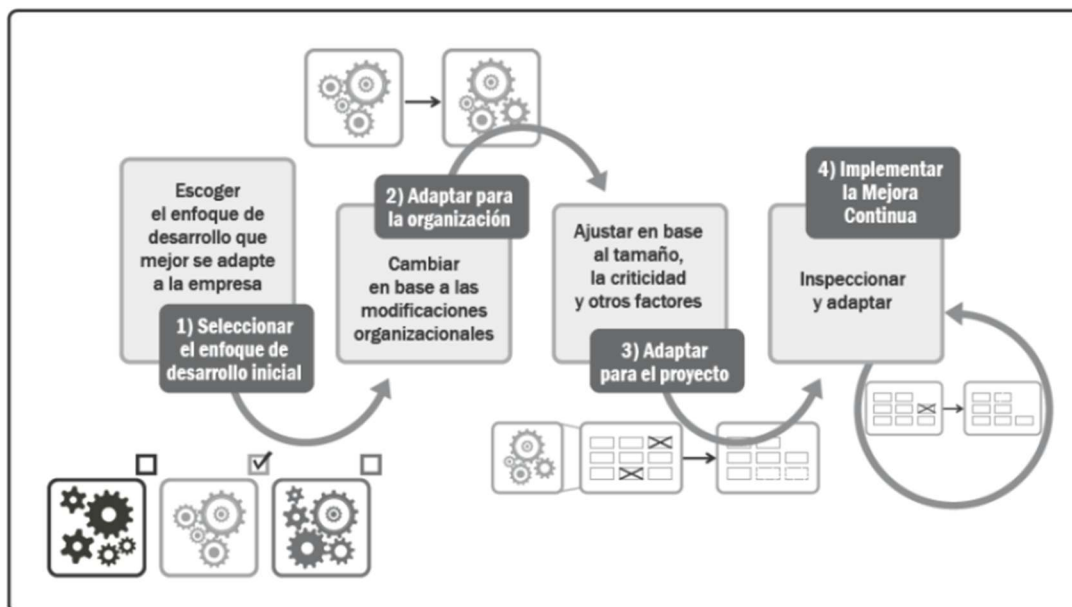


Figura 9 - Flujo de adaptación de proyectos. Fuentes (13).

La guía aún proporciona un compendio flexible de modelos conceptuales, métodos de trabajo y artefactos documentales que pueden ser utilizados y adaptados según las necesidades específicas del proyecto.

2.2.2.2 Diferencias clave entre la sexta y séptima edición

La transición del PMBOK 6 al PMBOK 7 supone un cambio fundamental en el enfoque de la gestión de proyectos, como se ve en la Figura 10. Mientras la sexta edición se organizaba en torno a 49 procesos distribuidos en cinco grupos de procesos (inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre) y diez áreas de conocimiento, la séptima edición abandona esta estructura procesual en favor de un enfoque más flexible y orientado al valor. La nueva edición se fundamenta en 12 principios rectores y 8 dominios de desempeño, permitiendo una mayor adaptabilidad según el contexto y el tipo de proyecto. Además, mientras la sexta edición adoptaba una perspectiva predominantemente predictiva, la séptima incorpora abiertamente modelos predictivos, ágiles e híbridos, reconociendo la complejidad y dinamismo de los entornos actuales, ya que la séptima edición está prioriza la entrega continua de valor y la interacción con los interesados, desplazando el foco desde la documentación y los procesos hacia los resultados reales y el propósito del proyecto.

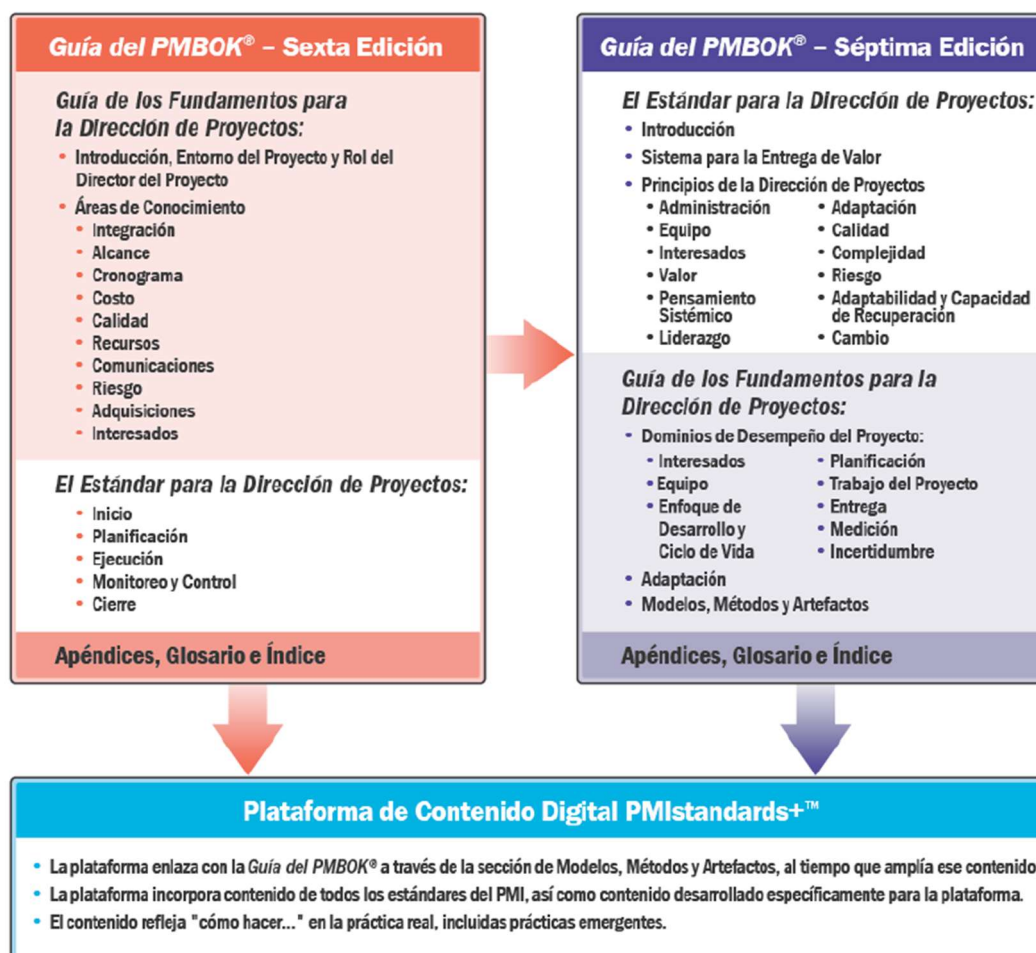


Figura 10 - Diferencias entre la 6ª y 7ª ed. del PMBOK. Fuentes (13).

En conjunto, estas diferencias no implican una sustitución del modelo anterior, sino una evolución complementaria y natural, que puede ampliar las posibilidades metodológicas de los profesionales y responde mejor a las exigencias contemporáneas del entorno empresarial

2.2.3. ICB

El ICB, o Individual Competence Baseline, es un estándar global de competencias desarrollado por la IPMA (International Project Management Association) para profesionales involucrados en la gestión de proyectos, programas y carteras. La IPMA fue fundada en 1965, siendo la primera asociación internacional dedicada a la gestión de proyectos, y actualmente agrupa a más de 70 asociaciones nacionales alrededor del mundo. La metodología en cuestión posee un enfoque metódico y centrado en competencias para la gestión de proyectos. Aporta gran valor al proporcionar un marco integral de competencias necesarias para ejercer funciones de dirección en proyectos, programas y carteras (portafolios), siendo reconocida por su enfoque centrado en las personas más que en los procesos.

El ICB está basado en competencias, que se puede resumir como la aplicación del conocimiento, las destrezas y las habilidades para lograr los resultados esperados, es decir que este conjunto de características toma parte activa en el desempeño responsable y eficaz de las actividades [14].

Este estándar se organiza en torno a lo que la IPMA llama el "Ojo de la Competencia" (*Eye of Competence*), dividiéndose en tres áreas principales, perspectivas, personas y prácticas, que agrupan un total de 29 elementos de competencia, como representa la Figura 11:

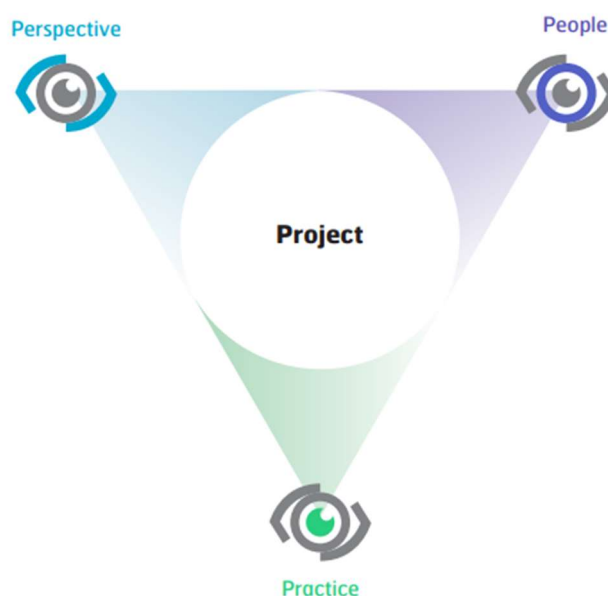


Figura 11 - Ojo de la competencia. Fuentes (14).

Abajo se presentará las áreas y sus respectivas competencias:

1. Perspectiva: Aquí se abordan aspectos relacionados con el contexto externo e interno del proyecto, incluyendo estrategia, gobernanza, cultura organizacional y cumplimiento legal, en la Tabla 3 se están descritas las competencias.

Tabla 3 - Competencias de Perspectiva. Fuente (Elaboración propia)

COMPETENCIAS DE PERSPECTIVA
(1) Estrategia
(2) Gobernanza, estructuras y procesos
(3) Cumplimiento, estándares y regulaciones
(4) Poder e interés
(5) Cultura y valores

2. Personas: Incluye competencias interpersonales, como liderazgo, trabajo en equipo, comunicación, autoconciencia, ética y fiabilidad. Es fundamental para gestionar eficazmente a los equipos y a las partes interesadas, en la Tabla 4 se están descritas las competencias.

Tabla 4 - Competencias de Personas. Fuente (Elaboración propia)

COMPETENCIAS DE PERSONAS
(1) Autorreflexión y autogestión
(2) Integridad personal y fiabilidad

(3) Comunicación personal
(4) Relaciones y participación
(5) Liderazgo
(6) Trabajo en equipo
(7) Conflictos y crisis
(8) Ingenio
(9) Negociación
(10) Orientación a resultados

3. Práctica: Se refiere a las competencias técnicas que permiten planificar, ejecutar y controlar proyectos. Aquí se encuentran elementos como gestión de alcance, tiempo, recursos, calidad, riesgos y cambios, en la Tabla 5 se están descritas las competencias.

Tabla 5 - Competencias Prácticas. Fuente (Elaboración propia)

COMPETENCIAS PRÁCTICAS
(1) Diseño
(2) Requisitos, objetivos y beneficios
(3) Alcance
(4) Tiempo
(5) Organización e información
(6) Calidad
(7) Finanzas
(8) Recursos
(9) Aprovisionamiento y asociación
(10) Planificación y control
(11) Riesgo y oportunidad
(12) Partes interesadas
(13) Cambio y transformación
(14) Seleccionas y equilibrar

El enfoque por competencias de IPMA no solo permite evaluar y desarrollar el conocimiento técnico, sino también potenciar habilidades interpersonales y estratégicas que son indispensables para enfrentar los retos del entorno profesional actual. Esta orientación humana y contextual diferencia significativamente a IPMA frente a otros modelos, aportando un valor añadido a la formación y certificación de profesionales.

Además, la aplicabilidad del modelo a los tres dominios de gestión —proyectos, programas y portafolios— demuestra su versatilidad y coherencia. En un mundo donde la transformación digital, la incertidumbre y la sostenibilidad exigen nuevas formas de liderazgo, el ICB4 ofrece herramientas prácticas y conceptuales para una gestión eficaz y ética.

Por tanto, la utilización del estándar ICB4 no solo impulsa el desarrollo profesional individual, sino que también fortalece la capacidad de las organizaciones para alcanzar sus objetivos estratégicos mediante una gestión de proyectos madura, sostenible y orientada al valor.

2.2.4. PM²

La metodología PM² fue desarrollada por la Comisión Europea con el objetivo de mejorar la gestión de proyectos en sus instituciones y agencias, así como entre sus contratistas y beneficiarios. Esta iniciativa surge de la necesidad de una metodología común, ligera y fácilmente aplicable, que permita una alineación eficiente entre los diversos actores involucrados en proyectos financiados con fondos europeos. El valor que PM² busca aportar es la armonización de buenas prácticas en la dirección de proyectos, promoviendo una cultura de colaboración, control y transparencia que facilite el cumplimiento de objetivos estratégicos dentro de entornos multiculturales y complejos y que promueva la colaboración efectiva entre equipos internos y externos.

Entre las ideas clave de PM² se destacan su orientación hacia la simplicidad y facilidad de uso, su enfoque práctico centrado en la entrega de valor, y su adaptabilidad a diferentes tipos de proyectos. La metodología integra buenas prácticas ampliamente reconocidas del ámbito profesional, incorporando además elementos específicos del entorno institucional de la Unión Europea. Esto convierte a PM² en una herramienta robusta y flexible para la dirección de proyectos tanto en el sector público como privado.

Uno de los conceptos fundamentales de PM² es la Casa PM² (ver la Figura 12), que representa visualmente la estructura metodológica y sus componentes esenciales. Esta “casa” se sustenta en cuatro pilares: la Gobernanza del Proyecto, los Artefactos, los Procesos y las Actitudes y Comportamientos. Estos elementos están interrelacionados para proporcionar una gestión coherente y eficaz. La Gobernanza asegura una clara definición de roles y responsabilidades; los Artefactos representan los entregables documentales necesarios; los Procesos estructuran el trabajo a través del ciclo de vida del proyecto; y las Actitudes promueven una cultura orientada a resultados, colaboración y mejora continua.

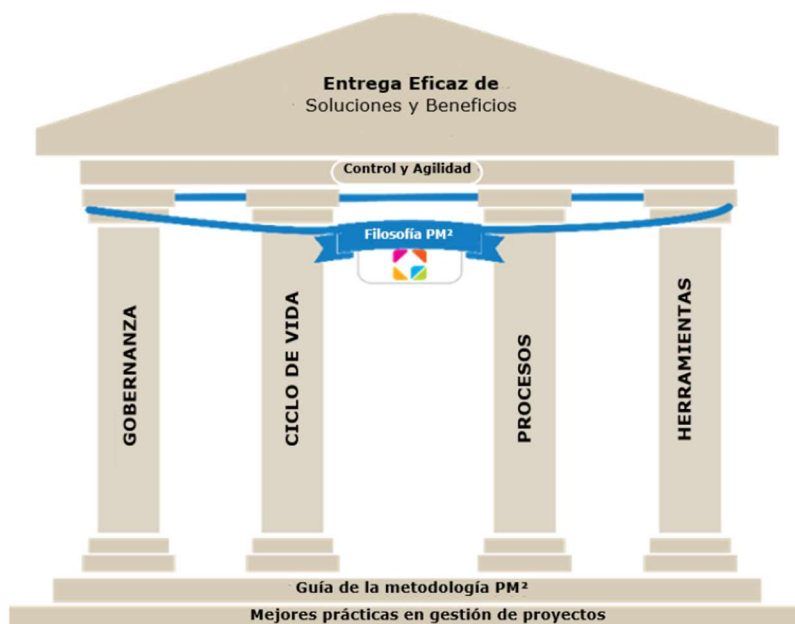


Figura 12 - La casa del PM². Fuente (15).

El ciclo de vida de PM² está dividido en cuatro fases principales: Iniciación, Planificación, Ejecución y Cierre. Cada una contiene actividades y procesos específicos que deben ser implementados para garantizar la calidad y el control del proyecto. PM² detalla el proceso para gerenciar un proyecto definiendo los roles y responsables como agentes claves en su ejecución, además de delimitar entradas

y salidas para cada una de las fases de proyecto, permitiendo que se sucedan a partir de la aprobación de los puntos de revisión para cada fase, es decir la metodología es clara a definir que el proyecto necesita un ciclo de plan, ejecución y aprobación, los cuales permiten llevar a cabo una dirección integral y proactiva, como representa la Figura 13.

PM² promueve la elaboración y uso de artefactos como el Acta de Constitución del Proyecto, el Plan de Proyecto, el Registro de Interesados, y el Registro de Lecciones Aprendidas, entre otros. Estos documentos no solo facilitan la trazabilidad y el control del proyecto, sino que también fortalecen la toma de decisiones basada en evidencia y el aprendizaje organizacional.

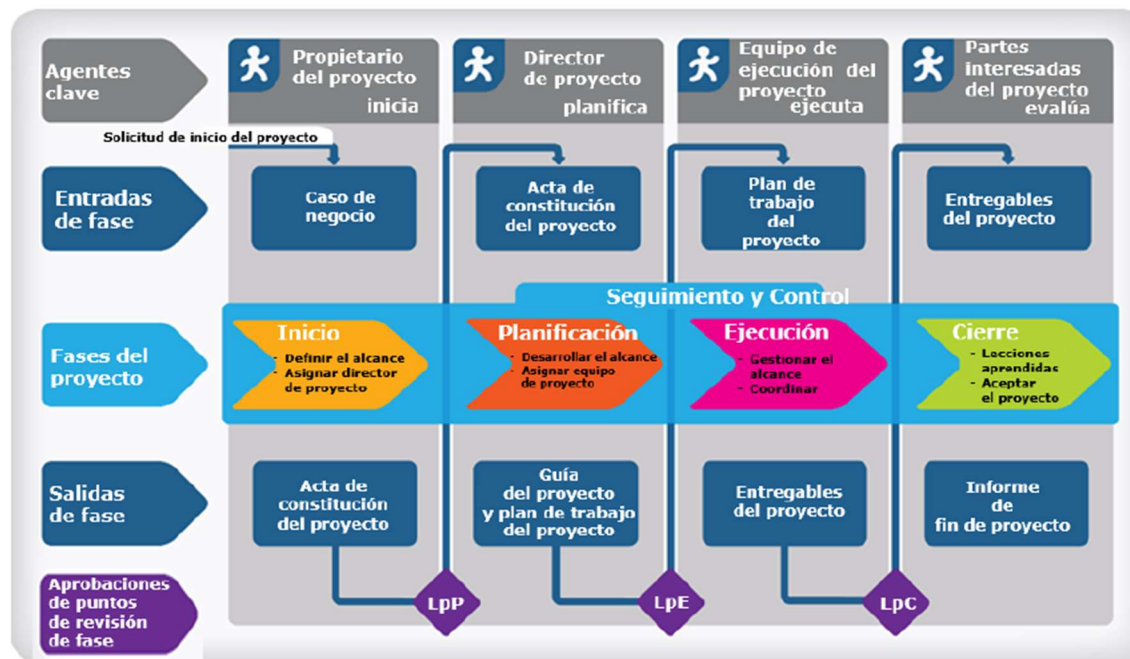


Figura 13 - Diagrama de carriles PM². Fuente (15)

La metodología se destaca por la mejora en la alineación estratégica, la optimización de recursos, el fortalecimiento de la comunicación entre partes interesadas y la creación de una cultura de gestión basada en resultados. Además, su carácter abierto —al estar disponible como metodología libre y gratuita— facilita su adopción más allá de las instituciones europeas. En este sentido, puede ser utilizada eficazmente en proyectos del sector público nacional, organizaciones no gubernamentales y empresas privadas que busquen profesionalizar su gestión de proyectos con una metodología estandarizada y adaptativa.

Esta metodología práctica constituye una respuesta moderna a los desafíos de la dirección de proyectos contemporánea, aportando claridad, estructura y herramientas específicas que favorecen la ejecución exitosa de iniciativas complejas en contextos diversos. Su adopción permite no solo cumplir con estándares de calidad y eficiencia, sino también fortalecer la cultura organizacional hacia una mayor responsabilidad y transparencia en la gestión.

2.3 Metodología seleccionada para el plan de proyecto

La metodología PM² se selecciona debido a su enfoque equilibrado entre estructura formal, orientación práctica y adaptabilidad contextual, al integrar en su marco no solo herramientas de planificación y control, sino también elementos de gobernanza, roles bien definidos, actitud profesional y artefactos estandarizados, lo que permitirá llevar a cabo la implementación de los conceptos inteligentes y sostenibles al Parque Campo Grande, de una forma coherente y transversal en todas las etapas del proyecto.

El modelo de ciclo de vida en cuatro fases (Iniciación, Planificación, Ejecución y Cierre) ofrece una secuencia lógica y fácilmente replicable, apoyada por un conjunto de artefactos que simplifican la documentación, el monitoreo y la toma de decisiones. Esta estructura proporciona claridad en los hitos del proyecto y garantiza una trazabilidad que facilita auditorías, gestión de cambios y mejora continua. En contextos donde la rendición de cuentas, la transparencia y la eficiencia son determinantes, PM² ofrece una solución eficiente y confiable.

El carácter abierto y accesible de la metodología PM² potencia su aplicabilidad sin barreras de licenciamiento ni dependencia de organizaciones certificadoras, lo que representa una ventaja significativa para organismos públicos o equipos con limitación de recursos. Esta condición permite escalar la metodología según la complejidad del proyecto, facilitando su implementación incluso en iniciativas piloto o de alta innovación tecnológica, asegurando resultados consistentes y alineados con los estándares europeos de gestión. Además, PM² ha sido precisamente diseñada por la Comisión Europea para facilitar su uso en instituciones públicas y entornos colaborativos, ofreciendo una curva de aprendizaje más amigable en comparación con marcos más complejos como PMBOK o ICB.

Por este motivo, la metodología se adapta especialmente bien a la propuesta de trabajo que será desarrollada, ya que la interacción con los organismos públicos será frecuente y decisiva para la implementación del proceso. Sus características de adaptabilidad y secuencia lógica de los procesos resultan más sencillas de aplicar por personas que no han tenido un contacto profundo previo con la dirección de proyectos, lo que permitirá conducir el proyecto de forma ágil y eficiente, además de estar alineado con los objetivos estratégicos de la ciudad y con los principios de innovación, participación y sostenibilidad que sustentan el plan de acción de Valladolid hacia 2030.

Capítulo 3 PLAN DE PROYECTO

En este capítulo se presenta el Plan de Proyecto para la transformación tecnológica y sostenible del Parque Campo Grande en la ciudad de Valladolid. Este plan detalla las fases, actividades, recursos, cronograma, gestión de riesgos, calidad, comunicaciones y procesos de aceptación de entregables que permitirán estructurar, ejecutar y controlar el proyecto de forma integral.

El desarrollo del plan se apoya en la metodología elegida: PM², que proporciona un marco estructurado para la dirección de proyectos. Esta metodología se adapta perfectamente al contexto del proyecto, permitiendo una gestión transparente, trazable y orientada a resultados, con especial atención al cumplimiento de plazos, calidad y sostenibilidad.

El presente capítulo detalla cómo las herramientas y los principios del PM², tales como el ciclo de vida y las fases se aplican en el proyecto para garantizar su éxito y su alineación con los objetivos estratégicos del Ayuntamiento de Valladolid y de la Misión Europea de Ciudades Inteligentes y Climáticamente Neutras.

Este plan constituye la hoja de ruta fundamental para la ejecución coordinada de todas las acciones del proyecto, asegurando que los resultados esperados se alcancen conforme a las directrices técnicas, medioambientales y participativas que guían la ciudad hacia un modelo más inteligente y sostenible.

3.1 Ciclo de Vida del Proyecto

Uno de los elementos clave de PM² es su ciclo de vida del proyecto, que se organiza en fases bien definidas y puntos de control que permiten una gestión progresiva y controlada. Para este proyecto en concreto el ciclo de vida del PM² facilitará su aplicación por tener fases claras y bien definidas.

El ciclo de vida PM² está compuesto por cuatro fases principales:

1. Fase de Iniciación: donde se definen los fundamentos del proyecto, el alcance, los objetivos, los entregables claves y la estructura de gobernanza. Esta fase garantiza que el proyecto tenga una justificación clara y que esté alineado con los objetivos estratégicos de la organización.
2. Fase de Planificación: en esta etapa se elaboran en detalle los planes que guiarán la ejecución del proyecto, incluyendo toda la planificación del trabajo.
3. Fase de Ejecución: es la etapa donde se implementan las actividades planificadas y se producen los entregables del proyecto. Aquí se requiere una gestión activa de los recursos, las reuniones e informes de seguimiento.
4. Fase de Seguimiento y Control: supervisar el desempeño del proyecto en tiempo real y aplicar medidas correctivas cuando sea necesario
5. Fase de Cierre: en esta última etapa se formaliza la aceptación de los entregables, se liberan los recursos y se documentan las lecciones aprendidas. El cierre garantiza que el proyecto finalice de forma ordenada y que toda la información relevante sea archivada correctamente.

Además, PM² fomenta la adaptación de sus herramientas y artefactos a la realidad de cada proyecto, como se refleja en la gestión del proyecto "Parque Inteligente", donde se han priorizado los artefactos necesarios para llevarse a cabo el proyecto. La decisión es compatible con la filosofía de la

metodología que permite adaptarse al tipo del proyecto y promover una integración eficaz entre los artefactos

3.2 Fase de Inicio

La fase de iniciación es un momento clave dentro del ciclo de vida de un proyecto, ya que establece los fundamentos sobre los cuales se desarrollarán todas las fases posteriores. En el contexto del proyecto de transformación del Parque Campo Grande en un parque inteligente y sostenible, esta fase ha sido determinante para garantizar que el proyecto esté correctamente alineado con los objetivos estratégicos de la ciudad de Valladolid y con las directrices europeas de sostenibilidad e innovación.

Las herramientas ahí utilizadas proporcionan la justificación formal del proyecto y aseguran el compromiso institucional y financiero de las partes interesadas, tal cual representa la Figura 14.

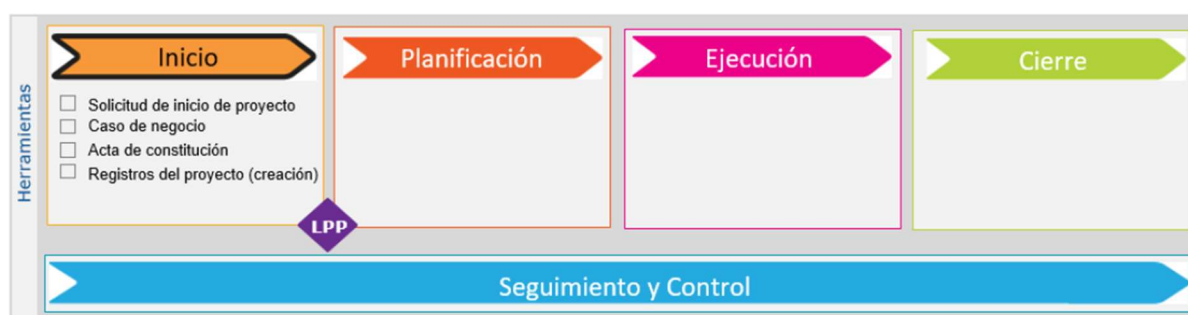


Figura 14 - Artefactos de la fase de inicio. Fuente (15)

Gracias a la documentación generada y a la correcta aplicación de la metodología PM², el proyecto cumplirá todos los requisitos para alcanzar el estado LPP (Listo para Planificación), lo que confirma que se han establecido las condiciones necesarias para pasar formalmente a la fase de planificación. Este punto de control garantiza que el proyecto ha sido debidamente iniciado y que cuenta con una base sólida para continuar de manera estructurada y eficiente.

En este proyecto, se han seleccionado los siguientes artefactos para ser desarrollados en la fase de planificación, aplicando la metodología PM² de forma adaptativa. La Tabla 6 se presente los artefactos y una breve explicación de los artefactos que no serán rellenados en esta fase:

Tabla 6 - Artefactos utilizados en el proyecto: fase de inicio. Fuente (Elaboración propia)

Plantilla	Si/No	Tipo	Si no, breve explicación de la razón
ES (OPM2-01.I.TPL.v3.0.1).Solicitud_de_Inicio_de_Proyecto	No	Word	Ambos los documentos hacen referencia a una fase bastante inicial del proyecto y ayudarán a definir requisitos, objetivos, motivación e impacto del trabajo. Se recomienda hacerlos cuando se desea aclarar la idea antes de ponerla en marcha. Este trabajo ya tenía todos estos parámetros muy bien definidos antes de empezar a rellenar los artefactos y por lo tanto ha sido optado por no rellenar los artefactos en cuestión.
ES (OPM2-02.I.TPL.v3.0.1).Caso_de_Negocio	No	Word	

ES (OPM2-03.I.TPL.v3.0.1).Acta_de_Constitución_del_Proyecto.	Sí	Word	ANEXO 01
--	----	------	-----------------

3.3 Fase de Planificación

Una vez completada la fase de iniciación y habiendo alcanzado el estado LPP (Listo para Planificación), el proyecto se encuentra preparado para avanzar hacia la fase de planificación, una etapa fundamental para estructurar de manera detallada las actividades, los recursos y las estrategias que permitirán alcanzar los objetivos establecidos.

En esta fase, se desarrollan todos los planes que guiarán la ejecución del proyecto, garantizando que todas las tareas estén claramente definidas, asignadas, calendarizadas y controladas. La fase de planificación también permite organizar de manera efectiva la comunicación entre las partes interesadas, definir cómo se gestionarán los riesgos, los cambios y la calidad, y establecer los criterios y procedimientos para la aceptación de los entregables.

La Figura 15 ilustra el flujo de esta fase dentro del ciclo de vida del proyecto, según la metodología PM². La metodología establece que, al finalizar la planificación, se debe cumplir con el punto de control denominado LpE (Listo para Ejecución), el cual marca el momento en que todos los planes están suficientemente completos y validados para permitir el inicio seguro y controlado de la fase de ejecución. Uno de los más importantes artefactos en esta fase es el Plan de Trabajo, que detalla el plan de costes y cronograma de la actividad.



Figura 15- Artefactos de la fase de planificación. Fuente (15)

En este proyecto, se han seleccionado los siguientes artefactos para ser desarrollados en la fase de planificación, aplicando la metodología PM² de forma adaptativa. La Tabla 7 se presenta los artefactos y una breve explicación de los artefactos que no serán rellenados en esta fase:

.

Tabla 7 - Artefactos utilizados en el proyecto: fase de planificación. Fuente (Elaboración propia)

Plantilla	Si/No	Tipo	Si no, breve explicación de la razón
ES (OPM2-04.P.TPL.v3.0.1).Manual_del_Proyecto.	Sí	Word	ANEXO 02
ES (OPM2-05.P.TPL.v3.0.1).Matriz_de_Partес_Interesadas.	Sí	Excel	ANEXO 03
ES (OPM2-06.P.TPL.v3.0.1).Plan_de_Trabajo_de_l_Proyecto.	Sí	Word	ANEXO 04
ES (OPM2-07.P.TPL.v3.0.1).Plan_de_Externalización.	Sí	Word	ANEXO 05
ES (OPM2-08.P.TPL.v3.0.1).Plan_de_Aceptación_de_Entregables.	Sí	Word	ANEXO 06
ES (OPM2-09.P.TPL.v3.0.1).Plan_de_Transición.	No	Word	Este plan trata del control de documentos en el momento de transición del proyecto para un nuevo equipo de gestión. Este proyecto no ha sido planeado para que haga un cambio en el equipo de gestión y, por tanto, no se deberá ser rellenado.
ES (OPM2-10.P.TPL.v3.0.1).Plan_de_Implementación_en_el_Negocio.	No	Word	Este plan trata del impacto causado por la implementación del negocio, tal como la gestión de cambios y, por tanto, no será rellenado ya que los impactos y los cambios estarán bien tratados en otros artefactos.
ES (OPM2-11.P.TPL.v3.0.1).Plan_de_Gestión_de_Requisitos.	No	Word	Este plan trata del proceso de definición de requisitos, como ya lo tenemos bien definido no será necesario rellenarlo.
ES (OPM2-12.P.TPL.v3.0.1).Plan_de_Gestión_de_Cambios.	Sí	Word	ANEXO 07
ES (OPM2-13.P.TPL.v3.0.1).Plan_de_Gestión_de_Riesgos.	Sí	Word	ANEXO 08
ES (OPM2-14.P.TPL.v3.0.1).Plan_de_Gestión_de_Incidencias.	No	Word	La metodología ofrece estos artefactos como modelos para utilización, no obstante, se deja libre que la Comisión de Dirección del Proyecto (CDP) elija los modelos que más le conviene durante todas las fases del proyecto y, por lo tanto, no se hace necesario rellenarlos en este plan
ES (OPM2-15.P.TPL.v3.0.1).PI	Sí	Word	ANEXO 09

an_de_Gestion_de_Calidad.			
ES (OPM2-16.P.TPL.v3.0.1).Plan_de_Gestion_de_la_Comunicacion.	Sí	Word	ANEXO 10

3.4 Fase de Ejecución

Después de completar la planificación y haber alcanzado el hito LpE (Listo para Ejecución), el proyecto avanza a la fase de ejecución, donde se lleva a cabo la implementación práctica de todas las actividades planificadas. Esta etapa es esencial para transformar los planes en resultados concretos, asegurando que los entregables se produzcan conforme a los requisitos de calidad, coste y tiempo definidos.

La fase de ejecución es dinámica y requiere una gestión continua de la coordinación, la comunicación, los recursos y la resolución de problemas, caracterizada por el acompañamiento de los planes y emisión de los informes. Además, es el momento en que las solicitudes de cambio, las incidencias y las decisiones del Comité de Dirección del Proyecto (CDP) deben gestionarse de forma ágil y efectiva para mantener el proyecto bajo control.

La Figura 16 representa el flujo de la fase de ejecución dentro del ciclo de vida del proyecto, de acuerdo con la metodología PM². Al final de esta fase, el proyecto deberá cumplir con el punto de control LpC (Listo para Cierre), que confirma que todos los entregables han sido completados, aceptados y documentados correctamente, y que el proyecto está preparado para avanzar a la fase de cierre.



Figura 16 - Artefactos de la fase de ejecución. Fuente (15)

En este proyecto, se han seleccionado los siguientes artefactos para ser desarrollados en la fase de planificación, aplicando la metodología PM² de forma adaptativa. La Tabla 8 se presenta los artefactos y una breve explicación de los artefactos que no serán rellenados en esta fase:

Tabla 8 - Artefactos utilizados en el proyecto: fase de ejecución. Fuente (Elaboración propia)

Plantilla	Si/No	Tipo	Si no, breve explicación de la razón
ES (OPM2-17.E.TPL.v3.0.1).Agenda_de_Reunion.	No	Word	La metodología ofrece estos artefactos como modelos para utilización, no obstante, se deja libre que el CDP elija los modelos que más le conviene durante todas

(NombreProyecto)			las fases del proyecto y, por lo tanto, no se hace necesario rellenarlos en este momento.
ES (OPM2-18.E.TPL.v3.0.1).Ac ta_de_Reunion.(N ombreProyecto).	No	Word	
ES (OPM2-19.E.TPL.v3.0.1).In forme_de_Situacio n_del_Proyecto	No	Word	
ES (OPM2-20.E.TPL.v3.0.1).In forme_de_Situacio n_del_Proyecto_G VG.	No	Word	
ES (OPM2-21.E.TPL.v3.0.1).Fo rmulario_de_Solici tud_de_Cambio	No	Word	
ES (OPM2-22.E.TPL.v3.0.1).In forme_de_Progres o_del_Proyecto.	No	Word	

3.5 Fase de Seguimiento y Control

Esta fase es caracterizada por ser una fase transversal que se desarrolla de manera continua desde el inicio hasta el cierre del proyecto. Su principal objetivo es garantizar que el proyecto avanza conforme a lo planificado, asegurando que los plazos, los costes, la calidad y los entregables se cumplan de acuerdo con los parámetros establecidos.

En esta fase, el equipo de proyecto realiza un control sistemático del progreso, gestiona cambios, evalúa riesgos, controla las incidencias y garantiza que las decisiones adoptadas sean correctamente implementadas. La metodología PM² proporciona un conjunto de actividades y artefactos clave que permiten monitorear el desempeño y corregir cualquier desviación a tiempo.

La Figura 17 a continuación ilustra las principales actividades y artefactos asociados a esta fase, mostrando cómo el seguimiento y control es un proceso continuo que conecta todas las fases del proyecto (Inicio, Planificación, Ejecución y Cierre).



Figura 17 - Artefactos de la fase de seguimiento y control. Fuente (15)

En este proyecto, se han seleccionado los siguientes artefactos para ser desarrollados en la fase de planificación, aplicando la metodología PM² de forma adaptativa. La Tabla 9 se presente los artefactos y una breve explicación de los artefactos que no serán rellenados en esta fase:

Tabla 9 - Artefactos utilizados en el proyecto: fase de seguimiento y control. Fuente (Elaboración propia)

Plantilla	Si/No	Tipo	Si no, breve explicación de la razón
ES (OPM2-23.MC.Log.v3.0.1). Registro_de_Riesgos.	Sí	Word	ANEXO 11 Plantilla útil en la ejecución del proyecto, para rellenarla sería necesario los datos obtenidos de la fase de ejecución.
ES (OPM2-24.MC.Log.v3.0.1). Registro_de_Incidencias.	No	Excel	
ES (OPM2-25.MC.Log.v3.0.1). Registro_de_Decisiones	No	Excel	
ES (OPM2-26.MC.Log.v3.0.1). Registro_de_Cambios	No	Excel	
ES (OPM2-27.MC.CHL.v3.0.1). Lista_de_Control_de_Salida_de_Fase .	No	Excel	
ES (OPM2-28.MC.CHL.v3.0.1). Lista_de_Control_de Calidad	No	Excel	
ES (OPM2-29.MC.CHL.v3.0.1). Lista_de_Control_de_Aceptacion_de_Entregables	No	Excel	
ES (OPM2-30.MC.CHL.v3.0.1). Lista_de_Control_de_Transicion	No	Excel	
ES (OPM2-31.MC.CHL.v3.0.1). Lista_de_Control_de_Implamentacion_en_el_Negocio.	No	Excel	
ES (OPM2-32.MC.CHL.v3.0.1). Lista_de_Control_	No	Excel	

de_Partes_Interesadas.			
------------------------	--	--	--

3.6 Fase de Cierre

Esta fase marca la finalización formal del proyecto y asegura que todos los entregables hayan sido completados, aceptados y validados según los criterios definidos. Este momento no solo implica el cierre administrativo, sino también la evaluación integral del proyecto, la recopilación de lecciones aprendidas y la generación de recomendaciones útiles para futuros proyectos similares.

En esta fase se permite confirmar que todos los objetivos han sido alcanzados y que el producto final cumple con las expectativas de las partes interesadas. Además, facilita la liberación ordenada de los recursos asignados y garantiza que toda la documentación relevante haya sido archivada correctamente.

La siguiente Figura 18 muestra el flujo de la fase de cierre dentro del ciclo de vida del proyecto PM², donde se destaca que esta fase solo puede comenzar una vez cumplido el punto de control LpC (Listo para Cierre), que valida que todos los entregables han sido completados y aceptados formalmente.



Figura 18 - Artefactos de la fase de cierre. Fuente (15)

En este caso, aplicando la flexibilidad adaptativa de la metodología, se ha optado por no desarrollar el artefacto formal de cierre propuesto por la metodología, como se detalla en la Tabla 10:

Tabla 10 - Artefactos utilizados en el proyecto: fase de cierre. Fuente (Elaboración propia)

Plantilla	Si/No	Tipo	Si no, breve explicación de la razón
ES (OPM2-33.C.TPL.v3.0.1).Informe_de_Fin_de_Proyecto.	No	Word	Plantilla útil en el post ejecución del proyecto, para rellenarla sería necesario los datos obtenidos de la fase de ejecución.

CONCLUSIONES

Este Trabajo Fin de Máster se ha centrado en realizar un análisis que comenzó con la identificación de la problemática relacionada con la necesidad de modernizar y optimizar los espacios urbanos de Valladolid, en especial el Parque Campo Grande, como respuesta a los desafíos ambientales, tecnológicos y de participación ciudadana que enfrenta la ciudad en su camino hacia la sostenibilidad.

El estudio avanzó con un diagnóstico detallado de la situación actual del parque, evaluando sus condiciones de uso, sus limitaciones en cuanto a infraestructura tecnológica y su potencial para transformarse en un espacio más eficiente, inclusivo y conectado. A partir de este análisis, se pudieron detectar oportunidades para mejorar físicamente el espacio, fomentar la interacción ciudadana y reducir el impacto ambiental mediante la incorporación de soluciones inteligentes. Sobre esta base, se diseñó una propuesta concreta que promueve la transformación del Parque Campo Grande en un parque inteligente y sostenible, apoyada en la aplicación de la metodología PM², que posee direcciones claras y bien definidas, al mismo tiempo que se permite adaptarla para el porte del proyecto.

Para implementar tal cambio se ha desarrollado un plan de proyecto que establece un enfoque estructurado, flexible y replicable, que no solo facilita la implementación de las tecnologías propuestas, sino que también garantiza la gestión eficiente de los recursos, la calidad de los entregables y la participación activa de las partes interesadas.

Entre las soluciones planteadas destacan la instalación de basureros inteligentes, sensores ambientales, baldosas piezoeléctricas y una aplicación móvil, todas ellas integradas en una plataforma digital para el análisis y gestión de datos en tiempo real. Sin embargo, uno de los aspectos críticos identificados es el alto coste de las baldosas piezoeléctricas, tecnología de eficiencia comprobada, pero que aún no se ha podido bajar los altos costes de producción y disponibilidad de este material, que representan más del 70% del presupuesto del proyecto, lo que supone un reto importante para la viabilidad económica y requerirá estrategias de financiación y gestión de adquisiciones cuidadosamente planificadas.

El plan elaborado no solo aporta valor al Parque Campo Grande, sino que puede ser aplicado en otros parques y espacios urbanos que busquen avanzar hacia modelos de ciudad inteligente. La adaptabilidad de la metodología PM² garantiza que este modelo pueda ajustarse a diferentes contextos, necesidades y presupuestos.

De cara al futuro, se espera que la ejecución de este proyecto actúe como una referencia para nuevas intervenciones tecnológicas en Valladolid y en otras ciudades que compartan el objetivo de crear espacios públicos más sostenibles, innovadores y centrados en las personas. Este trabajo contribuye así al avance de las ciudades hacia entornos más resilientes y participativos, donde la tecnología y la sostenibilidad se integran para mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] La Comisión Europea elige a Valladolid en el grupo “100 ciudades climáticamente neutras en Europa antes de 2030”. (28 de abril de 2022). Recuperado el 29 de abril de 2025. <https://www.valladolid.es/es/actualidad/noticias/comision-europea-elige-valladolid-grupo-100-ciudades-climat>.
- [2] Liu, Z., Chen, J., Wang, Q. (2025). Construction of a comprehensive evaluation model for old community renewal in Suzhou based on smart city concepts. *Centre for Chinese Urbanization Studies of Soochow University*. Recuperado el 04 de mayo de 2025.
- [3] Salman M. Y., Hasar H., (2023). Review on environmental aspects in smart city concept: Water, waste, air pollution and transportation smart applications using IoT techniques. Recuperado el 04 de mayo de 2025.
- [4] Dameri R.P, Cocchia A. (2013). Smart City and Digital City: Twenty Years of Terminology Evolution. Recuperado el 04 de mayo de 2025.
- [5] Velas A., Penaska M. (2019). Possibilities of tracking city indicators in the sense of the Smart city Concept. Recuperado el 04 de mayo de 2025.
- [6] Smart Park Toolkit. (Sin fecha). Recuperado el 27 de abril de 2025. https://innovation.luskin.ucla.edu/wpcontent/uploads/2019/03/Smart_Parks-A_Toolkit.pdf
- [7] Desafío de Innovación Parque Inteligente, herramientas para transformar un parque tradicional en smart (Sin fecha). Recuperado el 05 de mayo de 2025. https://corlab.cordoba.gob.ar/wp-content/uploads/2021/09/Parques-inteligentes-5_compressed-1.pdf
- [8] Valladolid, ciudad inteligente y climáticamente neutra. (Sin fecha). Recuperado el 04 abril de 2025. https://www.ideva.es/sites/default/files/202303/DOSSIER%20MISI%C3%93N%20CIUDADES_Di_vulga.pdf.
- [9] Valladolid verde, igualitaria e innovadora, objetivo de la Agenda Urbana 2030. (26 de abril de 2021). Recuperado en 09 de mayo de 2025. www.valladolid.es/es/actualidad/noticias/valladolid-verde-igualitaria-innovadora-objetivo-agenda-urb
- [10] Un paseo interactivo por el lugar de recreo favorito de los vallisoletanos. (10 de marzo de 2023). Recuperado el 29 de abril de 2025. <https://www.elnortedecastilla.es/valladolid/especial-campo-grande/paseo-interactivo-campo-grande-lugar-recreo-favorito-20230313195650-nt.html>.
- [11] Campo Grande de Valladolid. (7 de mayo de 2024). Recuperado el 13 de mayo de 2025. <https://www.valladolidadelante.es/campo-grande-de-valladolid/>.
- [12] Project Management Institute. (2017) A Guide to the Project Management Body of Knowledge(PMBOK® Guide) (6th ed.). Pennsylvania: Project Management Institute. Recuperado el 24 de mayo de 2025
- [13] Project Management Institute. (Sin fecha). A Guide to the Project Management Body of Knowledge(PMBOK® Guide) (7th ed.). Recuperado el 24 de mayo de 2025

[14] Base para la competencia individual (Sin fecha) Base para la competencia individual en dirección de proyectos, programas y carteras de proyectos. Dominio dirección de proyectos. Recuperado el 24 de mayo de 2025

[15] Metodología de gestión de proyectos PM2 (2021) Guía 3.0.1. Recuperado el 14 de mayo de 2025.

ANEXO 01 – Acta de Constitución del Proyecto.

Acta de Constitución del Proyecto

Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid

Fecha: 01/07/2025

Versión: 01

Versión de Plantilla: 3.SD0.1



Esta plantilla está basada en PM² V3.0

Para consultar la última versión de esta plantilla por favor visite el Wiki PM²

Información de Control del Documento

Descripción	Valor
Título del Documento:	Acta de Constitución del Proyecto
Título del Proyecto:	Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid
Autor del Documento:	Director del Proyecto
Propietario del Proyecto:	Propietario del Proyecto
Director de Proyecto:	Director de Proyecto
Versión del Documento:	01
Confidencialidad:	Limitada
Fecha:	01/07/2025

Aprobación y revisión del documento:

NOTA: Se requieren todas las aprobaciones. Se deben mantener registros de cada aprobación.

Todos los revisores de la lista se consideran necesarios a menos que se indiquen explícitamente como Opcionales. El director del Proyecto (DP) se responsabiliza de este documento salvo indicación expresa de lo contrario.

Nombre	Rol	Acción	Fecha
Director del Proyecto	Director del Proyecto	<Aprueba / Revisa>	-

Historial de documentos:

El Autor del Documento está autorizado a hacer los siguientes tipos de cambios al documento sin requerir que el documento sea aprobado nuevamente:

- *Editorial, formato y ortografía.*
- *Aclaraciones.*

Para solicitar un cambio en este documento, póngase en contacto con el Autor del Documento o el Propietario del Proyecto.

Las modificaciones de este documento se resumen en la siguiente tabla en orden cronológico inverso (primero la última versión).

Revisión	Fecha	Creada por	Breve descripción de los cambios

TABLA DE CONTENIDOS

1 RESUMEN EJECUTIVO.....	4
2 CONSIDERACIONES SOBRE EL CASO DE NEGOCIO.....	4
3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
3.1 Alcance	4
3.1.1 Incluido ("dentro del" alcance).....	4
3.1.2 Excluido ("fuera del" alcance).....	4
3.1.3 Declaración del Alcance.....	5
3.2 Criterios de Éxito	5
3.2.1 Criterios de éxito general	5
3.2.2 Criterios de éxito específico	5
3.3 Necesidades de las Partes Interesadas y de los Usuarios	5
3.4 Entregables.....	6
3.5 Características	6
3.6 Restricciones	6
3.7 Supuestos	7
3.8 Riesgos	7
4 COSTE, TIEMPO Y RECURSOS	7
4.1 Coste	7
4.2 Plazos e hitos.....	8
4.3 Recursos Planificados	8
5 GOBERNANZA Y PARTES INTERESADAS	9
5.1 Estructura	9
5.2 Roles and Responsabilidades	9
5.3 Otras Partes Interesadas	9

1 RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto tiene como objetivo transformar el Parque Campo Grande de Valladolid en un parque inteligente y sostenible. A través de la inserción de instrumentos innovadores a implementación de tecnologías como sensores ambientales, luminarias LED conectadas, basureros inteligentes, baldosas piezoeléctricas y una aplicación móvil, se busca mejorar la eficiencia energética, la gestión de residuos, la calidad ambiental y la participación ciudadana. Este plan se alinea con la estrategia de Valladolid de convertirse en una ciudad inteligente y climáticamente neutra, siguiendo las directrices del AUYA 2030 y de la Misión de la UE.

2 CONSIDERACIONES SOBRE EL CASO DE NEGOCIO

El proyecto deberá de cumplir con una serie de requisitos locales y ambientales variados de forma que sea asegurado que la ejecución se establece de forma correcta, sin intervinientes y respetando la calidad, plazo y costes.

Consideraciones generales del proyecto
La intervención será hecha en el área del Parque Campo Grande.
Coordinar las acciones con el ayuntamiento.
El proyecto debe mantenerse dentro del presupuesto y plazos acordados.
Consideraciones legales
Permiso ambiental que garantice el desempeño de las regulaciones de protección del medio ambiente.
Permiso de construcción para cambio del piso.
Consideraciones de proveedores
Elección de proveedores confiables.
Asegurar que los proveedores cuentan con las certificaciones necesarios para cumplir con la tarea.
Establecer plazos de entrega claros y viables.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 Alcance

3.1.1 Incluido ("dentro del" alcance)

- Sustitución de papeleras tradicionales por basureros inteligentes con compactación automática, retroalimentadas con energía solar.
- Implementación de sensores ambientales en las luminarias LED (ya existentes en el parque).
- Instalación de baldosas piezoeléctricas en los caminos principales del parque.
- Desarrollo de una aplicación móvil para interacción ciudadana y gestión de datos.
- Integración de sistemas de recolección y análisis de datos en una plataforma digital.
- Coordinación con las políticas municipales e internacionales (AUYA 2030, Misión UE Ciudades Inteligentes).

3.1.2 Excluido ("fuera del" alcance)

- Reformas estructurales generales del parque (jardinería, mobiliario urbano no tecnológico).
- Recursos destinados a otras áreas urbanas que no son parte del diseño y construcción del parque lineal no serán considerados.
- Las mejoras o restauración de propiedades o terrenos adyacentes que no forman parte de los modelos de parque lineal quedarán excluidas.

- Mantenimiento post-implementación.

3.1.3 Declaración del Alcance

Este proyecto implementará soluciones tecnológicas sostenibles en el Parque Campo Grande para transformarlo en un parque inteligente piloto, alineado con la estrategia urbana de Valladolid hacia el objetivo de ser una ciudad inteligente y climáticamente neutra.

3.2 Criterios de Éxito

3.2.1 Criterios de éxito general

Estos criterios hacen referencia a los criterios generales, es decir los criterios del proyecto que se busca alcanzar con las acciones implementadas.

- Instalación completa y operativa de todas las soluciones tecnológicas previstas.
- Cumplimiento del cronograma en 9 meses, con un retraso máximo de 1 mes.
- Cumplimiento del presupuesto de 4,2M €.
- Promover la circulación por el parque, aumentando la circulación existente en 50%.

3.2.2 Criterios de éxito específico

Estos criterios hacen referencia a los criterios específicos, es decir los criterios que se busca alcanzar específicamente para cada una de las acciones.

- Obtener participación ciudadana en la aplicación y en las actividades propuestas, notificando más de 10.000 descargas de la app.
- Reducción demostrable del consumo energético del parque en un 20%.
- Los datos generados por sensores visibles y útiles para la toma de decisiones urbanas deben pasar de manera automatizada.
- Envío en tiempo real de los datos colectados por los sensores digitales y conversión para análisis de parámetros de forma.
- Optimizar el tiempo de recoleta de basuras en un 20%, para la zona del parque.

3.3 Necesidades de las Partes Interesadas y de los Usuarios

ID	Descripción de la Necesidad	Prioridad
N1	Contar con un sistema inteligente de gestión de residuos	Alta
N2	Mejorar la eficiencia energética del parque y reducir consumo eléctrico	Alta
N3	Fomentar la participación ciudadana a través de medios digitales	Media
N4	Disponer de información ambiental en tiempo real sobre el parque	Alta
N5	Facilitar el acceso a servicios e información cultural e histórica del parque	Media
N6	Alinear el proyecto con los objetivos del AUVA 2030 y la Misión de Ciudades Inteligentes UE	Alta

3.4 Entregables

ID	Nombre del Entregable	Descripción del Entregable
E1	Basureros inteligentes	Equipos de compactación solar con sensores de llenado conectados a red.
E2	Red de sensores IoT	Sensores instalados en luminarias LED para medir variables ambientales.
E3	Baldosas piezoeléctricas	Sistema de generación de energía por pisadas en caminos principales.
E4	Aplicación móvil del parque	App para información, interacción ciudadana y reporte de datos ambientales.
E5	Plataforma de análisis de datos	Sistema centralizado que recolecta y analiza los datos de la zona del parque.
E6	Campaña de formación y comunicación	Materiales y actividades para informar a usuarios y formar gestores.
E7	Documentación técnica	Manuales, protocolos de mantenimiento, documentación de pruebas y informes de acompañamiento.

3.5 Características

Necesidad Relacionada	Característica	Entregable
N1	Capacidad de reducir recolecciones ineficientes mediante sensores de llenado.	E1
N2	Reducción de consumo energético gracias a generación autónoma y control inteligente de luces.	E2, E3
N3	Interacción digital para propuestas, reclamos y participación comunitaria.	E4
N4	Visualización pública de datos como calidad del aire y nivel de ruido.	E2, E5
N5	Información multimedia sobre historia y monumentos del parque.	E4
N6	Alineación con indicadores y objetivos de políticas locales y europeas.	E5, E6

3.6 Restricciones

- El proyecto será ejecutado en la delimitada del parque campo grande.
- El proyecto debe ejecutarse sin cerrar el parque al público.
- Disponibilidad limitada de fondos para la planificación, diseño, construcción y mantenimiento del parque lineal
- Se deben respetar las normativas de conservación patrimonial y medioambiental.
- Uso de tecnologías maduras o ya probadas en entornos similares.
- Coordinación obligatoria con entidades municipales (medio ambiente, urbanismo, cultura).
- Respetar los criterios de desarrollo definidos por la misión: ciudades inteligentes y climáticamente neutras y la agenda urbana AUYA 2030.

3.7 Supuestos

- El Ayuntamiento de Valladolid facilitará permisos e infraestructura básica.
- Existirá colaboración con instituciones locales para validación técnica y difusión.
- El Ayuntamiento, a través del Centro de Tratamiento de Resíduos de Valladolid es quien va a hacer la instalación de los basureros.
- Se contará con conectividad suficiente (Wi-Fi/red) para operar los sistemas IoT.
- Los proveedores cumplirán con los estándares de interoperabilidad y accesibilidad.
- El clima no impedirá significativamente la ejecución de obras al aire libre.

3.8 Riesgos

ID	Descripción y Detalles del Riesgo	Probab. ¹	Impacto ²	Nivel de Riesgo ³	Estrategia de Respuesta ⁴	Detalles de la Acción
R1	Retraso en entregas de las componentes tecnológicas	Media	Alta	Media	Evitar	Incluir cláusulas de penalización por retraso en los contratos.
R2	Oposición de la comunidad local	Media	Media	Media	Evitar	Realizar reuniones informativas con la comunidad local
R3	Retraso en permisos	Media	Alta	Media	Reducir	Contratación de un equipo de abogados y expertos en contratos
R4	Dificultades técnicas con la integración de sensores	Alta	Alta	Alta	Reducir	Realizar pruebas funcionales completas con escenarios simulados.
R5	Desactualización tecnológica rápida	Baja	Alta	Media	Evitar	Contratos con soporte

4 COSTE, TIEMPO Y RECURSOS

4.1 Coste

Gastos por paquete	Línea presupuestaria 2025	Línea presupuestaria 2026	Coste Total
Desarrollo de la Solución ⁵ (k€)	3780	300	4080
Asistencia ⁶ (k€)	18	30	48
Formación ⁷ (k€)	10	4	14
Infraestructura ⁸ (k€)	30	25	55
Total por año (k€)	3838	359	4197

¹ Valor numérico que indica la probabilidad de ocurrencia del riesgo.

² Valor numérico que indica la severidad relativa del impacto del riesgo, en caso de ocurrir.

³ Nivel de riesgo. Es el producto de probabilidad e impacto ($NR=P \cdot I$).

⁴ Las posibles estrategias de respuesta al riesgo son: Evitar / Aceptar / Reducir / Transferir para riesgos negativos (amenazas) y Explotar / Aceptar / Mejorar / Compartir para riesgos positivos (oportunidades).

⁵ Desarrollo (recursos humanos): proporcionar el coste total (previsto) para el desarrollo de la solución.

⁶ Asistencia (recursos humanos): proporcionar el coste total (anticipado) en k€ por año para prestar asistencia a la solución (p.ej., sitio web, servicio de asistencia técnica, operaciones, etc.).

⁷ Formación (recursos humanos): proporcionar el coste total (previsto) para garantizar la formación de los usuarios, el personal de apoyo y de operaciones, etc.

⁸ Infraestructura: proporcionar el coste total (previsto) de la infraestructura necesaria para entregar, apoyar, operar y mantener la solución entregada.

4.2 Plazos e hitos

ID	Descripción del Hito	Fecha objetivo de entrega
H1	Inicio del proyecto - planificación y permisos	01/09/2025
H2	Obtener aprobación, permisos y licencias	26/11/2025
H3	Instalación de sensores y basureros inteligentes	11/03/2025
H4	Instalación de baldosas piezoeléctricas (fase 1)	25/03/2026
H5	Instalación de baldosas piezoeléctricas (fase 2)	24/04/2026
H6	Implementación de la aplicación y plataforma digital	03/06/2025
H7	Evaluación piloto y cierre de proyecto	12/06/2026

4.3 Recursos Planificados

ID	Recurso Requerido	Descripción
R1	Coordinador del Proyecto	Supervisión general y enlace con el Ayuntamiento
R2	Especialista en IoT	Diseño e instalación de sensores inteligentes
R3	Desarrollador de aplicaciones	Desarrollo de app móvil e integración de plataforma
R4	Responsable de obra civil	Instalación de baldosas piezoeléctricas y soporte técnico
R5	Comunicador Social	Gestión de la participación ciudadana y campañas
R6	Analista de datos	Procesamiento e interpretación de la información recolectada
R7	Consultor jurídico/ambiental	Apoyo en normativas municipales y permisos

5 GOBERNANZA Y PARTES INTERESADAS

5.1 Estructura

La estructura organizacional del equipo del proyecto para el desarrollo del Parque Inteligente y Sostenible de Valladolid se basa en la metodología PM² de la Comisión Europea. Dicha estructura se articula en torno al Comité de Dirección del Proyecto (CDP), conformado por el Propietario del Proyecto (PP) —el Ayuntamiento de Valladolid—, el responsable de Negocio (RN), el Proveedor de Soluciones (PS) y el director del Proyecto (DP). Este comité tiene la responsabilidad de supervisar la ejecución del proyecto, tomar decisiones estratégicas y garantizar que los objetivos se cumplan en tiempo, forma y presupuesto. A su alrededor se organizan roles técnicos, de soporte y asesoría, como especialistas en IoT, desarrolladores de software, técnicos de obra civil, analistas de datos, consultores jurídicos y ambientales, así como coordinadores de participación ciudadana. La participación activa de las partes interesadas —tanto internas como externas— asegura una gobernanza abierta, colaborativa y alineada con los objetivos estratégicos del AUVA 2030 y la Misión Europea de Ciudades Inteligentes y Climáticamente Neutras

5.2 Roles and Responsabilidades

Rol PM ²	Iniciales	Responsabilidades principales
Propietario del Proyecto	PP	Asegura la financiación, proporciona la visión estratégica y toma decisiones clave a nivel institucional.
Responsable de Negocio	RN	Representa las necesidades del usuario final, valida que el proyecto aporte valor y está alineado con políticas públicas.
Proveedor de Soluciones	PS	Entrega los productos y servicios tecnológicos acordados, gestionando los recursos técnicos y la calidad de la solución.
Director del Proyecto	DP	Planifica, coordina y supervisa la ejecución operativa del proyecto, asegurando que se cumplan los objetivos establecidos.
Comité de Dirección del Proyecto	CDP	Órgano de gobernanza principal del proyecto. Toma decisiones estratégicas, resuelve conflictos y aprueba entregables claves.

5.3 Otras Partes Interesadas

- Analista de Datos
- Consultor Jurídico/Ambiental
- Ciudadanía / Usuarios del parque
- Asambleas de vecinos
- Medios de comunicación
- Autoridades del ayuntamiento
- Equipos de logística
- Autoridades de la comisión europea
- Centro de Tratamiento de Residuos de Valladolid

ANEXO 02 – Manual del Proyecto.

Manual del Proyecto

Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid

Fecha: 01/07/2025
Versión: 01
Versión de Plantilla: 3.0.1



Esta plantilla está basada en PM² V3.0

Para consultar la última versión de esta plantilla por favor visite el Wiki PM²

Información de control del documento

Descripción	Valor
Título del Documento:	Manual del Proyecto
Nombre del Proyecto:	Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid
Autor del Documento:	Director de Proyecto
Propietario del Proyecto:	Propietario del Proyecto
Director de Proyecto:	Director de Proyecto
Versión del Documento:	01
Confidencialidad:	Limitada
Fecha:	01/07/2025

Aprobación y revisión del documento

NOTA: Se requieren todas las aprobaciones. Se deben mantener registros de cada aprobación.

Todos los revisores de la lista se consideran necesarios a menos que se indique explícitamente como Opcionales.

Nombre	Rol	Acción	Fecha
Director del Proyecto	Director del Proyecto	<Aprueba / Revisa>	

Historial del documento

El Autor del documento está autorizado a hacer los siguientes tipos de cambios al mismo sin requerir que el documento sea aprobado nuevamente:

- Edición, formato y ortografía.
- Aclaraciones.

Para solicitar un cambio en este documento, póngase en contacto con el Autor o Propietario del Documento.

Las modificaciones de este documento se resumen en la siguiente tabla en orden cronológico inverso (primero la última versión).

Revisión	Fecha	Creada por	Breve descripción de los cambios

TABLA DE CONTENIDOS

1. SOBRE EL MANUAL DEL PROYECTO	4
2. VISIÓN GENERAL DEL PROYECTO	4
2.1. Resumen del Proyecto	4
2.2. Partes Interesadas del Proyecto	4
2.3. Dependencias del Proyecto o Interrelaciones	5
2.4. Restricciones del Proyecto	5
3. ENFOQUE DEL PROYECTO	6
3.1. Adaptación de PM² – Documentación Requerida del Proyecto	6
3.2. Reglas Específicas para la Gestión del Proyecto	9
4. PROCESOS DEL PROYECTO.....	9
4.1. Gestión de Riesgos	9
4.2. Gestión de Cambios del Proyecto	10
4.3. Gestión de la Calidad	10
4.4. Gestión de las Comunicaciones.....	11
4.5. Gestión de la Aceptación de los Entregables.....	12
4.6. Matriz Consolidada de Asignación de Responsabilidades (RACI)	12
4.7. Descripción de Roles y Responsabilidades del Proyecto	14
4.7.1. Comité de Dirección del Proyecto (CDP)	14
4.7.2. Propietario del Proyecto (PP)	15
4.7.3. Proveedor de Soluciones (PS).....	15
4.7.4. Responsable de Negocio (RN)	16
4.7.5. Equipo Central del Proyecto (ECP)	16
4.7.6. Director de Proyecto (DP)	17

1. SOBRE EL MANUAL DEL PROYECTO

El Manual del Proyecto documenta el enfoque seleccionado para implementar los objetivos del proyecto. También se destacan los procesos clave de control que se utilizarán, las políticas y normas del proyecto y el enfoque general de gestión.

El Manual del Proyecto es un documento importante ya que define los resultados de la planificación (es decir, define los planes necesarios para la gestión del proyecto, así como en qué medida deben ser personalizados y/o adaptados).

El Manual del Proyecto se convierte en la base para la gestión del proyecto a lo largo de su ciclo de vida y es un punto de referencia importante para todos los miembros del proyecto y las partes interesadas. Este manual se mantiene actualizado durante toda la vida del proyecto. Durante la Fase de Cierre, el Manual del Proyecto se convierte en un punto de referencia importante para la Reunión de Revisión de Fin de Proyecto, y debe estar debidamente cerrada y archivada.

2. VISIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1. Resumen del Proyecto

Este proyecto tiene como objetivo transformar el Parque Campo Grande de Valladolid en un parque inteligente y sostenible. A través de la inserción de instrumentos innovadores a implementación de tecnologías como sensores ambientales, luminarias LED conectadas, basureros inteligentes, baldosas piezoeléctricas y una aplicación móvil, se busca mejorar la eficiencia energética, la gestión de residuos, la calidad ambiental y la participación ciudadana. Este plan se alinea con la estrategia de Valladolid de convertirse en una ciudad inteligente y climáticamente neutra, siguiendo las directrices del AUYA 2030 y de la Misión de la UE.

2.2. Partes Interesadas del Proyecto

Las partes interesadas componen una de las partes más importantes en el proceso, por lo tanto, identificarlas, clasificarlas y gestionarla es característica fundamental para permitir que el proyecto sea llevado a cabo y mantenga. A continuación, se menciona las principales partes interesadas.

Partes Interesadas
Propietario del Proyecto
Autoridades del ayuntamiento
Comité de Dirección del Proyecto (CDP)
Consultor Jurídico/Ambiental
Empresa proveedoras
Asambleas de vecinos
Medios de comunicación
Ciudadanía / Usuarios
Autoridades de la comisión europea

En el artefacto ES (05.P.TPL.v3.0.1).Matriz_de_Partес_Interesadas.(PP Parque Inteligente)).xlsx estará desarrollado las partes interesadas y la forma como será gestionada.

2.3. Dependencias del Proyecto o Interrelaciones

El proyecto para el desarrollo de un parque inteligente y sostenible en Valladolid mantiene diversas interdependencias con otros proyectos, programas y políticas en curso, tanto a nivel local como europeo. En primer lugar, se alinea estratégicamente con el Plan de Acción de la Agenda Urbana de Valladolid (AUVA 2030), el cual establece directrices para la sostenibilidad urbana, la digitalización de servicios públicos y la mejora de la calidad de vida en entornos urbanos, como ejemplo las líneas de actuación de la prioridad 9 del AUVA 2030, que propone la creación de la plataforma ciudades inteligentes o la creación del espacio Valladolid lab. Este proyecto también se inscribe en la Misión Europea de Ciudades Inteligentes y Climáticamente Neutras, lo que implica la integración con otras iniciativas que promueven la eficiencia energética, la movilidad sostenible y la transición ecológica.

De igual forma, la coordinación con el sistema municipal de gestión de residuos es esencial, ya que los nuevos basureros compactadores deben interoperar con las rutas y herramientas de recolección existentes, lo cual genera dependencias logísticas y operativas.

A nivel institucional, el proyecto depende de la obtención de permisos urbanísticos, medioambientales y de patrimonio histórico, lo que requiere estrecha colaboración con otros departamentos del Ayuntamiento, generando interrelaciones administrativas y plazos compartidos. Además, la futura integración de la plataforma digital del parque con los sistemas municipales de información y participación ciudadana abre una vía de colaboración tecnológica que puede afectar el diseño y el cronograma del proyecto.

Estas interdependencias condicionan la planificación, priorización y gestión de riesgos del proyecto, al tiempo que representan una oportunidad para fortalecer sinergias con otras iniciativas que persiguen objetivos comunes en materia de sostenibilidad urbana e innovación tecnológica.

2.4. Restricciones del Proyecto

El proyecto para el desarrollo de un parque inteligente y sostenible en Valladolid está sujeto a diversas restricciones que deben ser consideradas durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto: planificación, ejecución, supervisión y cierre. En primer lugar, destacan las restricciones derivadas de la “triple limitación” del proyecto: tiempo, coste y alcance. El proyecto cuenta con un presupuesto total fijado en 4 millones de euros, y con un plazo máximo de ejecución de siete meses, lo cual deja márgenes reducidos para desviaciones en los cronogramas o en el coste de implementación de las soluciones previstas.

En cuanto a las restricciones técnicas y operativas, se debe tener en cuenta que el proyecto se desarrolla dentro del área patrimonial y protegida del Parque Campo Grande, lo que impone limitaciones urbanísticas y medioambientales, tanto en términos de obra civil (especialmente en la instalación de baldosas piezoeléctricas) como en la integración de infraestructura tecnológica. Estas restricciones requieren permisos específicos por parte de las autoridades municipales, además del cumplimiento con las normativas de conservación del entorno histórico y natural.

Otra restricción relevante es la obligación de mantener el parque abierto al público durante toda la ejecución, lo que implica que las obras deberán ser planificadas por fases y con medidas especiales para no interferir en el uso habitual del espacio por parte de los ciudadanos. Además, la tecnología empleada debe ser madura y contar con certificaciones de interoperabilidad, de modo que pueda integrarse sin generar incompatibilidades con los sistemas ya existentes del municipio.

Desde el punto de vista administrativo, se deben seguir procesos específicos de contratación pública, incluyendo requisitos legales sobre licitaciones, selección de proveedores y plazos administrativos que pueden influir en el inicio efectivo de las fases técnicas del proyecto. Asimismo, todos los contratistas involucrados deberán contar con certificaciones técnicas y ambientales, lo que restringe el número de proveedores elegibles.

3. ENFOQUE DEL PROYECTO

3.1. Adaptación de PM² – Documentación Requerida del Proyecto

La metodología PM² de la Comisión Europea proporciona una guía flexible para la gestión de proyectos, permitiendo adaptar su estructura y herramientas según la complejidad, alcance y necesidades específicas de cada iniciativa, a través de sus 33 artefactos, documentos y plantillas que proporcionan un desarrollo y control adecuado del proyecto.

Para el desarrollo de este proyecto se ha decidido rellenar 11 de los 33 artefactos, elegidos precisamente para planificar el proyecto permitiéndose llevar a cabo. La decisión es compatible con la filosofía de la metodología que permite adaptarse al tipo del proyecto y promover una integración eficaz entre los artefactos. En la siguiente tabla se aclarará los artefactos utilizados y la explicación de los artefactos que no serán utilizados.

Fase	Plantilla	Si/No	Tipo	Si no, breve explicación de la razón
Inicio	ES (OPM2-01.I.TPL.v3.0.1).Solicitud de Inicio de Proyecto	No	Word	Ambos los documentos hacen referencia a una fase bastante inicial del proyecto y ayudarán a definir requisitos, objetivos, motivación e impacto del trabajo. Se recomienda hacerlos cuando se desea aclarar la idea antes de ponerla en marcha. Este trabajo ya tenía todos estos parámetros muy bien definidos antes de empezar a rellenar los artefactos y por lo tanto ha sido optado por no rellenar los artefactos en cuestión
	ES (OPM2-02.I.TPL.v3.0.1).Caso de Negocio	No	Word	
	ES (OPM2-03.I.TPL.v3.0.1).Acta de Constitución del Proyecto.	Sí	Word	-
Planificación	ES (OPM2-04.P.TPL.v3.0.1).Manual del Proyecto.	Sí	Word	-
	ES (OPM2-05.P.TPL.v3.0.1).Matriz de Partes Interesadas.	Sí	Excel	-
	ES (OPM2-06.P.TPL.v3.0.1).Plan de Trabajo del Proyecto.	Sí	Word	-
	ES (OPM2-07.P.TPL.v3.0.1).Plan de Externalización.	Sí	Word	-
	ES (OPM2-08.P.TPL.v3.0.1).Plan de Aceptación de Entregables.	Sí	Word	-
	ES (OPM2-09.P.TPL.v3.0.1).Plan de Transición.	No	Word	Este plan trata del control de documentos en el momento de transición del proyecto para un nuevo equipo de gestión. Este proyecto no ha sido planeado para que haga un cambio en el equipo de gestión y, por tanto, no se deberá ser rellenado.
	ES (OPM2-10.P.TPL.v3.0.1).Pl	No	Word	Este plan trata del impacto causado por la implementación del negocio, tal como la gestión de

	an_de_Implementacion_en_el_Negocio.			cambios y, por tanto, no será rellenado ya que los impactos y los cambios estarán bien tratados en otros artefactos.
	ES (OPM2-11.P.TPL.v3.0.1).Plan_de_Gestion_de_Requisitos.	No	Word	Este plan trata del proceso de definición de requisitos, como ya lo tenemos bien definido no será necesario rellenarlo.
	ES (OPM2-12.P.TPL.v3.0.1).Plan_de_Gestion_de_Cambios.	Sí	Word	-
	ES (OPM2-13.P.TPL.v3.0.1).Plan_de_Gestion_de_Riesgos.	Sí	Word	-
	ES (OPM2-14.P.TPL.v3.0.1).Plan_de_Gestion_de_Incidencias.	No	Word	La metodología ofrece estos artefactos como modelos para utilización, no obstante, se deja libre que la Comisión de Dirección del Proyecto (CDP) elija los modelos que más le conviene durante todas las fases del proyecto y, por lo tanto, no se hace necesario rellenarlos en este plan
	ES (OPM2-15.P.TPL.v3.0.1).Plan_de_Gestion_de_Calidad.	Sí	Word	-
	ES (OPM2-16.P.TPL.v3.0.1).Plan_de_Gestion_de_la_Comunicacion.	Sí	Word	-
Ejecución	ES (OPM2-17.E.TPL.v3.0.1).Agenda_de_Reunion.(NombreProyecto).	No	Word	La metodología ofrece estos artefactos como modelos para utilización, no obstante, se deja libre que el CDP elija los modelos que más le conviene durante todas las fases del proyecto y, por lo tanto, no se hace necesario rellenarlos en este plan.
	ES (OPM2-18.E.TPL.v3.0.1).Acta_de_Reunion.(NombreProyecto).	No	Word	
	ES (OPM2-19.E.TPL.v3.0.1).Informe_de_Situacion_del_Proyecto	No	Word	
	ES (OPM2-20.E.TPL.v3.0.1).Informe_de_Situacion_del_Proyecto_GVG.	No	Word	
	ES (OPM2-21.E.TPL.v3.0.1).Formulario_de_Solicitud_de_Cambio	No	Word	
	ES (OPM2-22.E.TPL.v3.0.1).Informe_de_Progreso_del_Proyecto.	No	Word	
Σ	ES (OPM2-	Sí	Word	-

	23.MC.Log.v3.0.1). Registro_de_Riesgos.			Plantilla útil en la ejecución del proyecto, para rellenarla sería necesario los datos obtenidos de la fase de ejecución.
	ES (OPM2-24.MC.Log.v3.0.1). Registro_de_Incidencias.	No	Excel	
	ES (OPM2-25.MC.Log.v3.0.1). Registro_de_Decisiones	No	Excel	
	ES (OPM2-26.MC.Log.v3.0.1). Registro_de_Cambios	No	Excel	
	ES (OPM2-27.MC.CHL.v3.0.1). Lista_de_Control_de_Salida_de_Fase.	No	Excel	
	ES (OPM2-28.MC.CHL.v3.0.1). Lista_de_Control_de_Calidad	No	Excel	
	ES (OPM2-29.MC.CHL.v3.0.1). Lista_de_Control_de_Aceptacion_de_Entregables	No	Excel	
	ES (OPM2-30.MC.CHL.v3.0.1). Lista_de_Control_de_Transicion	No	Excel	
	ES (OPM2-31.MC.CHL.v3.0.1). Lista_de_Control_de_Implantacion_en_el_Negocio.	No	Excel	
	ES (OPM2-32.MC.CHL.v3.0.1). Lista_de_Control_de_Participantes.	No	Excel	
	ES (OPM2-33.C.TPL.v3.0.1). Informe_de_Fin_de_Proyecto.	No	Word	
Cierre				

3.2. Reglas Específicas para la Gestión del Proyecto

Se han establecido un conjunto de reglas específicas de gestión que regirán la conducta de todas las partes implicadas. Estas reglas complementan la metodología PM², el plan de comunicación, las plantillas de gestión y los acuerdos institucionales, adaptándose al contexto particular del proyecto.

1. Comunicación clara y trazable: Todas las comunicaciones relevantes entre partes interesadas, contratistas y equipo del proyecto deberán realizarse por canales oficiales establecidos (correo institucional, plataforma colaborativa o reuniones programadas), evitando acuerdos informales no registrados.

2. Reuniones estructuradas y orientadas a resultados: Las reuniones del equipo de proyecto y del Comité de Dirección se realizarán con agenda previa, acta registrada y responsables definidos para cada acción. Las decisiones deben documentarse en los registros oficiales.

3. Colaboración entre entidades públicas y proveedores: Se fomentará la colaboración abierta, respetuosa y eficaz entre los representantes del Ayuntamiento, los proveedores tecnológicos y otras entidades involucradas, garantizando la alineación con los objetivos de sostenibilidad, innovación y participación ciudadana.

4. Participación activa de las partes interesadas: Se impulsará la participación de los ciudadanos, asociaciones vecinales, medios y actores clave, mediante mecanismos digitales y actividades presenciales. El *feedback* obtenido será recogido, analizado y, en la medida de lo posible, integrado al desarrollo del proyecto.

5. Control de cambios y adaptabilidad: Cualquier modificación en el alcance, el cronograma o los entregables del proyecto deberá seguir el procedimiento formal de solicitud de cambio, aprobado por el Comité de Dirección. Las decisiones se basarán en criterios técnicos, impacto en los objetivos y gestión de riesgos.

6. Transparencia y rendición de cuentas: Se mantendrá un registro actualizado de los avances, problemas y decisiones del proyecto. Este registro estará disponible para revisión por las autoridades pertinentes y se utilizará como insumo para los informes periódicos de seguimiento.

7. Enfoque basado en lecciones aprendidas: Las reglas del proyecto se inspiran en experiencias previas de iniciativas similares, tanto locales como europeas, especialmente aquellas relacionadas con innovación urbana, participación ciudadana e implantación de tecnología en espacios públicos.

Estas reglas se consideran un compromiso común y un marco de referencia que facilitará el cumplimiento de los factores críticos de éxito definidos para el proyecto, reforzando los valores de la filosofía PM²: apertura, responsabilidad, orientación a resultados y colaboración efectiva.

4. PROCESOS DEL PROYECTO

4.1. Gestión de Riesgos

El proceso de gestión de riesgos del proyecto define las actividades para identificar, evaluar, priorizar, gestionar y controlar los riesgos que puedan afectar a la ejecución del proyecto y al logro de sus resultados. Este es un proceso de cuatro pasos:

- **Identificación de Riesgos:** los riesgos son identificados continuamente a lo largo del ciclo de vida del proyecto por cualquier parte interesada del proyecto y documentados en el Registro de Riesgos (por cualquier miembro del Equipo del Proyecto).
- **Evaluación de Riesgos:** los riesgos se evalúan en función de su probabilidad de ocurrencia y del impacto en el alcance y las restricciones del proyecto. El producto de su probabilidad e impacto (en escalas de 5 puntos) define el Nivel de Riesgo que luego se utiliza como referencia para su priorización y desarrollo de la respuesta al riesgo.
- **Desarrollo de la Respuesta a Riesgos:** existen cuatro estrategias que deben considerarse como respuestas al riesgo de las amenazas: Evitar, Transferir, Reducir o Aceptar un riesgo. Una vez seleccionada la estrategia para cada riesgo, se definirán, describirán, programarán y asignarán acciones específicas para su implementación, mientras que un Propietario del Riesgo asumirá la

responsabilidad de su implementación. Estas acciones se incorporarán al Plan de Trabajo del Proyecto.

- **Control de Riesgos:** las reuniones sobre el estado del proyecto se utilizan para revisar el estado de los riesgos, probabilidades e impactos, y acciones relacionadas, y para identificar nuevos riesgos. Los riesgos se revisarán semanalmente, pero también después de la ocurrencia de cualquier evento significativo. Si se presenta alguno de los riesgos identificados, entonces el Director de Proyecto (DP) implementará los planes de contingencia y comunicará el asunto al Comité de Dirección del Proyecto (CDP).

4.2. Gestión de Cambios del Proyecto

El proceso de gestión de cambios del proyecto define las actividades relacionadas con la identificación, documentación, evaluación, aprobación, priorización, planificación y control de cambios, y su comunicación a todas las partes interesadas pertinentes. Es un proceso de cinco pasos que el Director de Proyecto (DP) ejecuta siempre que sea necesario a lo largo del ciclo de vida del proyecto:

- **Identificación de Cambios:** una solicitud de cambio puede ser presentada formalmente a través de un Formulario de Solicitud de Cambio, o puede ser identificada y planteada durante las reuniones como resultado de decisiones, incidencias o riesgos. El Registro de Cambios contiene información para identificar el cambio, como el solicitante, una breve descripción, fecha de identificación, etc.
- **Evaluación del Cambio y Recomendación de Acción:** se evalúa el tamaño y el impacto del cambio en el alcance, cronograma, coste, calidad, riesgo y otros límites del proyecto, tras lo cual el Director de Proyecto (DP) documenta una acción recomendada en el Registro de Cambios. Esta información se utiliza como entrada para la aprobación formal del cambio por parte de los tomadores de decisiones apropiados.
- **Aprobación de Cambios:** la aprobación de un cambio del proyecto seguirá el proceso de elevación definido para este proyecto. Para los cambios que no tienen un impacto significativo en el plazo de entrega y el presupuesto, los cambios pueden ser aprobados durante las Reuniones de Situación del Proyecto. Los detalles de la decisión se documentan en el Registro de Cambios.
- **Implementación de Cambios:** las actividades relacionadas con la implementación de los cambios aprobados se documentarán en el Plan de Gestión de Cambios.
- **Control de Cambios:** los cambios nuevos o abiertos serán identificados/revisados semanalmente durante las Reuniones de Situación del Proyecto y el Director de Proyecto (DP) actualizará el Registro de Cambios con los resultados del análisis/revisión. Para los cambios de tamaño Medio, Alto y Muy Alto, el Director de Proyecto (DP) informará mensualmente sobre su estado al Comité de Dirección del Proyecto (CDP) y, cuando sea adecuado, a otras partes interesadas en el proyecto.

4.3. Gestión de la Calidad

El proceso de gestión de la calidad del proyecto comprende todas las actividades (relacionadas tanto con los procesos como con los productos) que aumentarán la capacidad de alcanzar los resultados esperados del proyecto identificados en el Acta de Constitución del Proyecto. El proceso consta de cinco pasos:

- **Definir los Atributos de Calidad:** identificar los objetivos, el enfoque, los requisitos, las actividades y las responsabilidades del proceso de gestión de calidad del proyecto y cómo se implementará a lo largo del mismo. Las actividades de gestión de calidad se añadirán al Plan de Trabajo del Proyecto. La Lista de Control de Revisión de Calidad y la Lista de Control de Aceptación de Entregables se crean durante la Fase de Planificación.
- **Realizar el Aseguramiento de la Calidad:** las actividades de aseguramiento de la calidad se llevarán a cabo evaluando el diseño de los controles del proyecto, confirmando que están implementados y evaluando su eficacia operativa.

Estas actividades considerarán los objetivos de calidad del proyecto junto con los riesgos del mismo. Además, el aseguramiento de la calidad valida el cumplimiento de las normas y reglamentos de la organización, así como de las normas, reglamentos y leyes gubernamentales y de la industria pertinentes. Las actividades de garantía de calidad serán realizadas por una persona encargada a partir de los roles correspondientes del proyecto (ECP, RN, PS).

- **Realizar el Control de Calidad:** la Lista de Control de Revisión de Calidad será utilizada por el Director de Proyecto (DP) para evaluar las actividades de control de calidad y validar el cumplimiento de los planes en términos de alcance, tiempo, coste, calidad, organización del proyecto, comunicación, riesgos, contratos y satisfacción del cliente. Además, el Director del Proyecto (DP) resumirá y documentará los hallazgos de la Lista de Control de Revisión de Calidad, su impacto, recomendaciones junto con cualquier acción de corrección/mejora. Los registros del proyecto también se utilizarán para documentar los riesgos, problemas, decisiones y cambios relacionados.
- **Realizar la Aceptación de Entregables** (consulte también sección 4.8): la Lista de Control de Aceptación de Entregables da soporte al seguimiento de la situación de todas las actividades que son condición previa para la entrega de los productos del proyecto al Propietario del Proyecto (PP) y su aceptación formal. Los entregables del proyecto son aceptados si las actividades de aceptación se realizan con éxito y dentro de las tolerancias preestablecidas. Los entregables del proyecto pueden ser aceptados condicionalmente incluso con un conjunto de incidencias conocidas, siempre que estén documentadas y que exista un plan para abordarlas.
- **Realizar la Aceptación Final:** el Director de Proyecto (DP) informará sobre la ejecución del proyecto en la Reunión de Revisión de Fin de Proyecto y elaborará el Informe de Fin de Proyecto. La documentación y los registros del proyecto se actualizarán, revisarán y archivarán. La aceptación final se obtiene del Propietario del Proyecto (PP), a través del Documento de Aceptación del Proyecto, que después de la finalización del proyecto se comunica a todas las partes interesadas pertinentes.

4.4. Gestión de las Comunicaciones

El proceso de gestión de las comunicaciones determina cómo comunicarse de la manera más eficiente y efectiva con las distintas partes interesadas. Define y documenta el contenido, el formato, la frecuencia, la audiencia y los resultados esperados de los elementos de comunicación. También define cómo comunicar el estado del proyecto y la asignación de actividades a las distintas partes interesadas, así como la estrategia de comunicación para cada una de ellas, en función de sus intereses, expectativas e influencia en el proyecto.

Las siguientes reuniones de proyecto deberán ser organizadas:

Reunión	Responsable	Frecuencia
Reunión de Inicio	Director de Proyecto (DP)	Al iniciar con el proyecto
Reunión de Situación del Proyecto	Director de Proyecto (DP)	Cada dos semanas
Reunión del Equipo Central del Proyecto	Jefe de Equipo (funcional)	Semanal
Reunión del Comité de Dirección del Proyecto (CDP)	Propietario del Proyecto (PP)	Mensual o cuando haya hitos relevantes
Reunión de Control de Cambios	Director de Proyecto (DP)	Según necesidad
Reunión de Revisión de Fin de Proyecto	Director de Proyecto (DP)	Una vez al cierre del proyecto

Los siguientes informes del proyecto serán preparados:

Informe	Responsable	Frecuencia
Informe de Situación del Proyecto	Director de Proyecto (DP)	Cada dos semanas
Informe de Progreso del Proyecto	Director de Proyecto (DP)	Semanal
Informe de Revisión de Calidad	Director de Proyecto (DP)	Frecuencia a definir por
Informe de Situación del Contratista	Responsable de Negocios (RN).	Frecuencia a definir
Informe de Fin de Proyecto	Director de Proyecto (DP)	Una vez al cierre del proyecto

4.5. Gestión de la Aceptación de los Entregables

El proceso de gestión de calidad comprende las actividades relacionadas con la aceptación de los entregables, con el fin de aumentar la capacidad de cumplir los criterios de aceptación del proyecto. Este proceso consta de tres pasos:

- **Definir los Criterios de Aceptación:** defina los criterios de aceptación para cada uno de los entregables del proyecto. Esta información se deriva del alcance, el enfoque, las necesidades del cliente, los resultados, los beneficios esperados y los requisitos del proyecto (tal como se definen en el Acta de Constitución del Proyecto, el Manual del Proyecto, el Plan de Trabajo del Proyecto, la documentación de requisitos y otros documentos relevantes).
- **Realizar las Actividades de Aceptación:** verifique si los entregables cumplen con los criterios de aceptación. Las actividades de aceptación de los entregables se detallan y programan en el Plan de Trabajo del Proyecto.
- **Aceptación de Entregables (provisional/final):** obtenga la aprobación formal del Propietario del Proyecto (PP) para cada uno de los entregables del proyecto. Los entregables del proyecto son aceptados si las actividades de aceptación (tal como se describen en este plan) se llevan a cabo con éxito y dentro de las medidas, tolerancias y plazos preestablecidos. Los entregables del proyecto pueden ser aceptados provisionalmente por un experto/usuario perteneciente al ámbito concreto relacionado con la aceptación, incluso con un conjunto limitado de incidencias no críticas, siempre que estén documentadas, sean acordadas por las partes interesadas pertinentes y que exista un plan para abordarlas. El rechazo de los entregables se gestionará mediante el proceso de gestión de incidencias del proyecto. Después de la resolución de las incidencias, los entregables se vuelven a revisar y se vuelven a presentar para su aprobación.

4.6. Matriz Consolidada de Asignación de Responsabilidades (RACI)

Para establecer los roles y responsabilidades de cada integrante del equipo se establece la siguiente Matriz RACI, que nada más es que una herramienta de gestión define y aclara los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo en relación a las tareas y entregables de un proyecto. El equipo de proyecto está formado por los miembros del Comité de Dirección de Proyectos y son: Propietario del Proyecto (PP), Director de Proyecto (DP), Proveedor de Soluciones (PS), Responsable de Negocio (RN).

Abajo se define cada rol y en la matriz se hace la relación entre los roles y responsabilidades, que por su vez ayudarán a comprender el rol e importancia de cada miembro del equipo.

- Ejecutor (R), hace referencia a la persona que es directamente responsable de realizar la tarea descrita. Cada tarea puede ser realizada por una sola persona o por varias, indicando que se trabajaría en equipo.

- Responsable (A), hace referencia a la persona responsable de que la tarea salga adelante y sea realizada correctamente. Esta puede no participar directamente en la realización, pero es quien debe rendir cuentas del trabajo.
- Consultado (C), hace referencia a la persona que puede ser consultada para realizar o agregar información para la toma de decisión en una tarea.
- Informado (I), hace referencia a la persona que simplemente recibe información sobre la tarea pero que no participa en esta ni en la toma de decisiones de ella.

ID	Actividades	Roles			
10	GESTIÓN	PP	RN	PS	DP
10.1.1	Reunirse con el cliente, el equipo de dirección del proyecto y otros stakeholders	A	R	I	R
10.2.1	Recopilar información legal	A	R	C	R
10.2.2	Elaborar y presentar documentación a las autoridades	A	R	C	R
10.2.3	Obtener aprobación, permisos y licencias	A	C	I	R
10.3.1	Preparación de la propuesta de financiación	A	R	C	R
10.3.2	Aprobación de la financiación por el Ayuntamiento	A	C	I	R
10.4.1	Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	A	C	C	R
10.4.2	Gestionar cambios del proyecto	A	C	C	R
20	COMPRAS Y CONTRATACIONES	PP	RN	PS	DP
20.1.1	Selección de empresa de TIC		R	C	I
20.1.2	Selección de la empresa de Obra Civil y servicios topográficos		R	C	I
20.1.3	Selección de la empresa de Desarrollo de App		R	C	I
20.1.4	Selección del proveedor de las baldosas		R	C	I
20.1.5	Selección de proveedor de basureros inteligentes		R	C	I
20.1.6	Selección del proveedor de los sensores		R	C	I
20.1.7	Selección de consultor ambiental		R	C	I
20.1.8	Selección del consultor de eficiencia energética		R	C	I
20.2.1	Evaluar y selección ofertas de los proveedores	A	R	C	R
20.2.2	Contratar los proveedores	A	R	C	R
20.2.3	Elaboración y firma de contratos	A	R	C	R
20.3.1	Órdenes de compra de materiales	A	R	C	R
20.3.2	Coordinación de la entrega	I	R	C	I
20.3.3	Recibimiento y validación de los pedidos	I	R	C	A
30	EJECUCIÓN	PP	RN	PS	DP
30.1.1	Levantamiento topográfico del área	I		A	I
30.1.2	Diseño del trazado	A	I	R	C
30.1.3.1	Desmontaje del pavimento existente			A	
30.1.3.2	Adecuación de la base estructural			A	
30.1.3.3	Instalación de baldosas piezoeléctricas	I		A	I
30.1.3.4	Conexión eléctrica de cada baldosa al sistema de almacenamiento	I		A	I
30.1.3.5	Pruebas eléctricas	I		A	I
30.1.3.6	Restauración del entorno	A		R	I
30.1.4.1	Desmontaje del pavimento existente			A	
30.1.4.2	Adecuación de la base estructural			A	
30.1.4.3	Instalación de baldosas piezoeléctricas	I		A	I
30.1.4.4	Conexión eléctrica de cada baldosa al sistema de almacenamiento	I		A	I
30.1.4.5	Pruebas eléctricas	I		A	I
30.1.4.6	Restauración del entorno	A		R	I
30.2.1	Marcaje y señalización de los puntos de instalación	A		R	A

30.2.2	Despliegue y montaje de los basureros en su ubicación	A		R	C
30.2.3	Configuración de red y conectividad IoT			A	
30.2.4	Pruebas y validación	I		A	I
30.3.1	Montaje de los sensores			A	C
30.3.2	Configuración y conectividad			A	
30.3.3	Pruebas y validación	I		A	I
30.4.1	Definición de los requisitos técnicos	A		R	R
30.4.2	Aprobación del diseño	A		R	R
30.4.3	Desarrollo Backend			A	I
30.4.4	Desarrollo Frontend			A	I
30.4.5	Pruebas y validación	I		A	I
40	INTEGRACIÓN	PP	RN	PS	DP
40.1.1	Integración para retroalimentación eléctrica	I	I	R	A
40.1.2	Integración con la plataforma de sensores IoT	I	I	R	A
40.1.3	Pruebas y validación	I	C	R	A
40.2	Evaluación de la calidad	A	C	C	R
50	CIERRE	PP	RN	PS	DP
50.1.1	Evaluar resultados del equipo	A	R	C	R
50.1.2	Conciliar resultados con las partes interesadas	A	R	C	C
50.1.3	Documentar buenas prácticas para otros proyectos	A	R	C	R

4.7. Descripción de Roles y Responsabilidades del Proyecto

En la siguiente sección se describen las funciones de los principales actores de un proyecto, junto con las responsabilidades, expectativas, derechos y deberes de cada uno de los participantes en el proyecto.

4.7.1. *Comité de Dirección del Proyecto (CDP)*

Descripción
Los miembros permanentes del comité son: - El Propietario del Proyecto (PP), que preside el comité, es la persona clave en la toma de decisiones y responsable del éxito del proyecto. - Responsable de Negocio (RN) que es el delegado del Propietario del Proyecto (PP) y colabora estrechamente con el Director del Proyecto (DP). - Proveedor de Soluciones (PS) que asume la responsabilidad general de los entregables del proyecto. - El Director de Proyecto (DP), que es responsable del proyecto en su conjunto y de sus entregables.
Responsabilidades
- Abandera el proyecto y conciencia sobre el mismo en los niveles superiores. - Guía y promueve a nivel estratégico la ejecución exitosa del proyecto, manteniendo el proyecto centrado en sus objetivos. - Garantiza el cumplimiento de las políticas y normas de la organización. - Proporciona el seguimiento y control del proyecto a alto nivel. - Al final de la Fase de Inicio, autoriza la continuación del proyecto, del Acta de Constitución del proyecto. - Autoriza desviaciones y cambios de alcance de alto impacto en el proyecto y a través de él se define la última palabra en las decisiones.

- Impulsa y gestiona los cambios organizativos relacionados con los resultados del proyecto.
- Aprueba y autoriza los artefactos de gestión relativos a la calidad, la entrega y el cierre.

4.7.2. Propietario del Proyecto (PP)

Descripción
Es la persona clave en la toma de decisiones del proyecto y responsable del éxito del mismo.
Responsabilidades
• Actúa como abanderado del proyecto, promoviendo el éxito del proyecto. • Preside el Comité de Dirección del Proyecto (CDP). • Ofrece liderazgo y dirección estratégica al Responsable de Negocio (RN) y al Director de Proyecto (DP). • Establece los objetivos de negocio y acepta el Caso de Negocio del proyecto. • Es el propietario de los riesgos de negocio y se asegura de que los resultados del proyecto estén alineados con los objetivos y prioridades. • Moviliza los recursos necesarios para el proyecto, de acuerdo con el presupuesto acordado. • Supervisa regularmente el progreso del proyecto. • Impulsa el cambio en la organización y supervisa su adecuada evolución e implementación. • Aprueba y autoriza los artefactos de gestión relativos a la calidad, la entrega y el cierre.

4.7.3. Proveedor de Soluciones (PS)

Descripción
Asume la responsabilidad general de los entregables del proyecto.
Responsabilidades
• Representa los intereses de quienes diseñan, entregan, adquieren e implementan los productos del proyecto. • Puede ayudar al Propietario del Proyecto (PP) a definir el alcance, los entregables, los hitos y el presupuesto requerido para el proyecto. • Acuerda los objetivos de las actividades del proveedor y aprueba los entregables del contratista para el proyecto. • Asume la responsabilidad general de los productos y servicios del proyecto solicitados por el Propietario del Proyecto (PP), es decir está involucrado en la ejecución del proyecto. • Asegura que todo el trabajo se realiza a tiempo y de acuerdo con los estándares y la calidad acordados. • Garantiza el éxito en la realización y entrega de las actividades subcontratadas.

4.7.4. Responsable de Negocio (RN)

Descripción
Representa al Propietario del Proyecto (PP) en el día a día del proyecto y colabora estrechamente con el Director del Proyecto (DP).
Responsabilidades
• Asiste al Propietario del Proyecto (PP) en la especificación del proyecto y los principales objetivos del negocio. • Establece y garantiza un canal eficiente de colaboración y comunicación con el Director de Proyecto (DP). • Asegura que los productos entregados por el proyecto satisfacen las necesidades del usuario. • Decide la mejor manera de introducir los cambios en el negocio de la organización o las acciones de reingeniería, cuando sea necesario. • Asegura que la organización esté preparada para incorporar los entregables del proyecto cuando la organización proveedora los ponga a disposición. • Coordina el cronograma y la realización de cualquier formación a los usuarios y la producción de material relacionado • Coordina todo el proceso de compras y contrataciones.

4.7.5. Equipo Central del Proyecto (ECP)

Descripción
Lo conforma el equipo responsable de funciones especializadas necesarias para la creación de los entregables del proyecto. La composición y estructura del Equipo Central del Proyecto (ECP) depende del tamaño y tipo de proyecto y es definido por el Director del Proyecto (DP).
Responsabilidades
Bajo la coordinación del Director del Proyecto (DP), el Equipo Central del Proyecto (ECP): • Contribuye en la elaboración del alcance del proyecto y en la planificación de las actividades del proyecto. • Realiza las actividades del proyecto de acuerdo con el plan de trabajo y el cronograma del proyecto. • Produce los entregables del proyecto. • Proporciona información al Director de Proyecto (DP) sobre el progreso de las actividades. • Participa en las reuniones del proyecto según sea necesario y contribuye a la resolución de incidencias.

4.7.6. *Director de Proyecto (DP)*

Descripción
Gestiona el día a día del proyecto y es responsable de la entrega de productos de calidad en el marco de las restricciones impuestas.
Responsabilidades
• Propone y ejecuta los planes del proyecto según lo aprobado por el Comité de Dirección del Proyecto (CDP). • Asegura que el alcance del proyecto se realice dentro de los límites de calidad, tiempo y costo, tomando medidas preventivas o correctivas cuando sea necesario. • Gestiona las expectativas de las partes interesadas. • Es responsable de crear todos los artefactos (excepto la Solicitud de Inicio del Proyecto, el Caso de Negocio y el Plan de Implementación en el Negocio) y los propone para su aprobación al Propietario del Proyecto (PP) o al Comité de Dirección del Proyecto (CDP). • Asegura una evolución controlada de los productos bajo control de versiones, mediante la implementación del Plan de Gestión de Cambios del Proyecto. • Compara la evolución del presupuesto real del proyecto respecto a lo planificado e informa sobre el progreso del proyecto al Comité de Dirección del Proyecto (CDP). • Realiza la gestión de riesgos relacionados con el proyecto. • Eleva los asuntos del proyecto que no puede resolver al Comité de Dirección del Proyecto (CDP) • Sirve de enlace entre las capas de Dirección y de Ejecución del proyecto.

ANEXO 03 – Matriz de Partes Interesadas.

Matriz de Partes Interesadas

Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid

Análisis Stakeholders										
ID	Interesado	Descripción	P	I	PxI	Clasificación	Intereses/inquietudes	Acciones	Enfoque a seguir	Estrategia
01	Ayuntamiento de Valladolid	Responsable final de la ejecución, financiación y supervisión del proyecto	9	10	90	Clave	Éxito del proyecto, imagen institucional, cumplimiento de plazos y presupuesto	Reuniones periódicas, informes de avance	Gestionar Atentamente	Participación activa y transparente
02	Empresas proveedoras contratadas	Implementan sensores, app, basureros, baldosas e infraestructura asociada	6	7	42	Principal	Cumplir plazos, condiciones contractuales, coordinación fluida	Seguimiento técnico, revisiones de entregables	Gestionar Atentamente	Gestión contractual y técnica
03	Comité de Dirección del Proyecto	Define decisiones estratégicas y hace seguimiento general del proyecto	9	10	90	Clave	Alineamiento estratégico, cumplimiento de metas	Validación de decisiones clave	Gestionar Atentamente	Toma de decisiones estratégicas
04	Comunicador social	Promueve el uso de la app y fomenta el vínculo ciudadano con el parque	4	6	24	Secundario	Visibilidad del proyecto, aceptación ciudadana	Campañas de información, redes sociales	Mantener Informado	Comunicación continua y cercana
05	Especialista de datos	Procesa e interpreta la información generada por	4	6	24	Secundario	Calidad y utilidad de datos, acceso a	Diseño de dashboards, validación de	Mantener Informado	Soporte analítico
06	Consultoría Jurídico/Ambiental	Asegura el cumplimiento normativo y ambiental	6	7	42	Principal	Cumplimiento legal, sostenibilidad	Asesoramiento técnico-normativo	Gestionar Atentamente	Acompañamiento normativo
07	Ciudadanía / Usuarios del parque	Utilizan los servicios del parque inteligente e interactúan con la aplicación	9	6	54	Principal	Accesibilidad, utilidad, privacidad	Encuestas, pruebas piloto, comunicación constante	Gestionar Atentamente	Participación ciudadana
08	Asambleas de vecinos	Representan las demandas, inquietudes y sugerencias de la comunidad local	6	7	42	Principal	Necesidades locales, impactos sociales	Reuniones participativas, consultas públicas	Gestionar Atentamente	Inclusión comunitaria
09	Medios de comunicación	Comunican avances, promueven la participación y dan visibilidad al proyecto	2	7	14	Secundario	Información veraz, novedades	Notas de prensa, ruedas de prensa	Mantener Informado	Relación pública institucional
10	Autoridades del Ayuntamiento	Facilitan licencias, normativas y coordinación	8	6	48	Principal	Fluidez institucional, normativas aplicables	Coordinación con dependencias	Gestionar Atentamente	Soporte político y normativo
11	Equipos de seguridad	Aseguran el orden y prevención de vandalismo durante y después de la ejecución	2	3	6	Secundario	Seguridad física, prevención de incidentes	Planes de vigilancia, rondas	Monitorizar	Presencia disuasiva
12	Equipos de logística	Apoyan el traslado, montaje e implementación técnica de elementos del proyecto	5	3	15	Secundario	Operatividad, cumplimiento de cronograma	Cronograma técnico, coordinación con proveedores	Monitorizar	Logística eficiente
13	Representantes del programa de la UE	Verifican el alineamiento del proyecto con objetivos climáticos de la UE	3	8	24	Secundario	Cumplimiento de objetivos climáticos y sostenibles	Reportes de avance, auditorías	Mantener Informado	Transparencia y alineación con fondos
14	Agencias de seguros	Gestionan coberturas de riesgos sobre infraestructura e incidentes del proyecto	3	3	9	Secundario	Minimizar riesgos, cobertura efectiva	Revisión de condiciones, monitoreo de riesgos	Monitorizar	Gestión preventiva
15	Empresa municipal de gestión de residuos	Responsable del vaciado, mantenimiento y coordinación del sistema de basureros inteligentes	3	8	24	Secundario	Operatividad de basureros inteligentes	Coordinación técnica y operativa	Mantener Informado	Mantenimiento continuo
16	Audidores / Control de calidad	Equipo que revisa el cumplimiento de estándares y buenas prácticas	6	2	12	Secundario	Transparencia en los procesos, acceso a la información necesaria, apoyo de la dirección	Reportes periódicos, acceso a documentación, respuesta ágil a	Mantener Satisfecho	Mantener satisfecho

ANEXO 04 – Plan de Trabajo del Proyecto.

Plan de Trabajo del Proyecto

Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid

Fecha: 01/07/2025

Versión: 01

Versión de Plantilla: 3.0.1



Esta plantilla está basada en PM² V3.0

Para consultar la última versión de esta plantilla por favor visite el Wiki PM²

Información de control del documento

Descripción	Valor
Título del Documento:	Plan de Trabajo del Proyecto
Nombre del Proyecto:	Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid
Autor del documento:	Director de Proyecto
Propietario del Proyecto:	Propietario del Proyecto
Director del Proyecto:	Director de Proyecto
Versión del Documento:	01
Confidencialidad:	Limitada
Fecha:	01/07/2025

Aprobación y Revisión del Documento:

NOTA: Se requieren todas las aprobaciones. Se deben mantener registros de cada aprobación.

Todos los revisores de la lista se consideran necesarios a menos que se indiquen explícitamente como Opcionales.

Nombre	Rol	Acción	Fecha
Director del Proyecto	Director del Proyecto	<Aprueba/Revisa>	

Historial del documento:

El autor del documento está autorizado a hacer los siguientes tipos de cambios al documento sin requerir que el documento sea aprobado nuevamente:

- *Edición, formato y ortografía.*
- *Aclaraciones.*

Para solicitar un cambio en este documento, póngase en contacto con el Autor o Propietario del Documento.

Las modificaciones de este documento se resumen en la siguiente tabla en orden cronológico inverso (primero la última versión).

Revisión	Fecha	Creada por	Breve descripción de los cambios

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	4
2. DESGLOSE DEL TRABAJO	4
3. ESTIMACIÓN DE RECURSOS Y COSTES	9
3.1. Estimación	10
3.2. Plan de Recursos.....	13
3.3. Financiación.....	14
4. CRONOGRAMA DEL PROYECTO.....	14

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Trabajo del Proyecto documenta todas las actividades del proyecto necesarias para alcanzar los objetivos del proyecto, junto con sus estimaciones detalladas de esfuerzo/coste, su calendario y la duración del proyecto resultante, así como las necesidades de recursos. El Plan de Trabajo del Proyecto será utilizado como base para supervisar el progreso y controlar el proyecto.

El Plan de Trabajo del Proyecto incluye el esfuerzo/coste estimado y el cronograma de TODAS las actividades del proyecto, incluyendo las identificadas y descritas en los otros planes rellenados, así como las actividades de gestión del proyecto relacionadas con la Gestión de Riesgos, la Gestión de la Calidad (p.ej., la evaluación o auditorías programadas del proyecto) y la Aceptación de Entregables.

2. DESGLOSE DEL TRABAJO

Esta sección presenta el desglose del proyecto en componentes más pequeños y manejables tales como entregables, paquetes de trabajo, actividades y tareas. Cada nivel inferior de la representación ofrece un nivel más fino de detalle de los entregables y del trabajo que, en conjunto, definen los productos del proyecto y el trabajo necesario para producirlos.

Cada componente del desglose del trabajo es de un tipo determinado (p.ej., Entregable, Actividad, Tarea, Paquete de trabajo), un nombre y un ID. La convención ID que se sigue se describe a continuación:

- El proyecto en sí es el primer nivel del desglose y su ID de componente es 10.00.
- El segundo nivel (ya sean entregables o agrupaciones de trabajo) se codifica con un aumento del segundo dígito y por lo tanto se representa con 10.10 para el primer componente, 10.20 para el segundo, etc.

Estructura de desglose del trabajo (EDT)

Plantilla para el desglose del trabajo	
PROYECTO	Plan de proyecto para desarrollar un parque inteligente y sostenible en Valladolid
10	GESTIÓN
10.1	Reuniones
10.2	Permisos y Licencias
10.3	Gestión financiera
10.4	Control y seguimiento
20	COMPRAS Y CONTRATACIONES
20.1	Selección de proveedores
20.2	Contratación de proveedores
20.3	Pedido de Materiales
30	EJECUCIÓN
30.1	Baldosas piezoeléctricas
30.2	Basureros compactadores
30.3	Red de sensores
30.4	Desarrollo de la App
40	INTEGRACIÓN

40.1	Integración de datos
40.2	Evaluación de la calidad
30	CIERRE
30.1	Evaluación del éxito

Para llevar a cabo esta división, se ha partido de la definición anterior del alcance del proyecto, el cual se ha ido descomponiendo, combinando el enfoque por fases y el enfoque por entregables. Cada uno de estos paquetes de trabajo tienen asociado la descripción de cada paquete. En la figura siguiente se puede ver el desglose de los paquetes de trabajo en formato visual.



Diccionario de la EDT

Diccionario del paquete Gestión

Código	10.00
Paquete de trabajo:	Gestión
Descripción:	Involucra las reuniones con los stakeholders más importantes del proyecto, en estas se informa a los mismos, se reevalúan los requisitos del alcance del proyecto y se recoge su feedback. Además, pertenecen a este paquete las actividades correspondientes al análisis, solicitud, negociación y obtención de todos los permisos y licencias necesarios para el desarrollo del evento, como así también la evaluación, selección y contratación de los seguros tanto obligatorios como los considerados necesarios. En este mismo paquete también se incluye llevar a cabo el control del trabajo realizado contrastándolo con el planificado, y comparar el desempeño real en costes y tiempo a través de las líneas base de costes y cronograma, respectivamente. Por último, pertenece a este paquete también la gestión del proceso de aprobación de cambios y acciones correctoras durante la fase de ejecución.
Responsable:	Director de proyecto
Entregables:	• Documentación y presentaciones del proyecto • Documentación legal • Informes de reuniones • Informes de seguimiento

	• Documentación relacionada con seguros
Hitos:	• Kick-off meeting • Reunión final del equipo de proyecto • Aprobación permisos y licencias
Actividades:	• Reunirse con el cliente, el equipo de dirección del proyecto y otros stakeholders • Negociar y conseguir los permisos y licencias necesarios • Negociar y conseguir los seguros (Obligatorios y necesarios) • Monitorear y controlar el trabajo del proyecto • Gestionar cambios del proyecto • Recopilar información legal • Presentar documentación a las autoridades • Aprobación permisos y licencias
Recursos:	• ECP • Oficina • Microsoft 365 • Vehículo • Equipo informático • Teléfono móvil

Diccionario del paquete Compras y Contrataciones

Código	20.00
Paquete de trabajo:	Compras y Contrataciones
Descripción:	Este paquete hace referencia al trabajo necesario para adquirir bienes o servicios externos que forman parte del resultado final del proyecto. Involucra el proceso de petición de ofertas a proveedores o subcontratas, comparación de las mismas y selección de la mejor alternativa, negociación y firma de la compra o contratación con la otra parte.
Responsable:	Director de proyecto
Entregables:	• Compras de infraestructura • Contratos con empresa de construcción • Compra de los basureros • Compra de las baldosas • Contrato con empresa de desarrollo de App
Hitos:	• Selección de proveedores y adjudicación de contratos • Firma de contratos de adquisición • Entrega y recepción de bienes contratados • Validación de entregables adquiridos
Actividades:	• Elaboración de especificaciones técnicas y funcionales de productos y servicios • Solicitud de cotizaciones y análisis de ofertas • Evaluación y selección de proveedores • Negociación de términos contractuales • Firma de contratos y órdenes de compra • Seguimiento logístico de entregas • Revisión y validación de entregables
Recursos:	• ECP • Oficina • Microsoft 365 • Vehículo • Equipo informático • Teléfono móvil

Diccionario del paquete Ejecución

Código	30.00
Paquete de trabajo:	Ejecución
Descripción:	Este paquete incluye el trabajo a realizar para la ejecución del proyecto. Esto comprende la sustitución de los basureros, inserción de los sensores, instalación de las baldosas piezoeléctricas y desarrollo de la app. Además, este paquete incluye actividades relacionadas con la instalación, ensamblaje, ajuste y posterior desarme o remoción de equipos, estructuras, maquinaria, o componentes temporales utilizados durante la aplicación de las tecnologías.
Responsable:	Director de proyecto
Entregables:	• Basureros inteligentes instalados • Baldosas piezoeléctricas operativas • Red de sensores ambientales • App funcional para interacción ciudadana • Infraestructura auxiliar instalada y desmontada
Hitos:	• Inicio oficial de la fase de ejecución • Finalización de instalación de basureros • Instalación completa de sensores y luminarias conectadas • Colocación de baldosas piezoeléctricas • Desarrollo y prueba beta de la aplicación móvil • Validación y aceptación final de todos los entregables
Actividades:	• Reunión de lanzamiento de ejecución • Coordinación de los equipos de montaje • Instalación de basureros con energía solar • Inserción de sensores en luminarias y prueba de conectividad • Pavimentación con baldosas piezoeléctricas por fases • Desarrollo, programación y testeo de la app • Preparación de informe de progreso e informes finales
Recursos:	• ECP • Oficina • Microsoft 365 • Vehículo • Equipo informático • Teléfono móvil

Diccionario del paquete Ejecución

Código	40.00
Paquete de trabajo:	Integración
Descripción:	Este paquete de trabajo abarca las actividades destinadas a asegurar la coordinación efectiva entre los diferentes componentes y entregables del proyecto. Incluye la unificación de los sistemas tecnológicos implementados (sensores, luminarias, app y baldosas), la sincronización de datos en una plataforma común, el aseguramiento de la compatibilidad técnica entre proveedores y la verificación de funcionamiento conjunto. También comprende la planificación y ejecución de pruebas de integración, aceptación de entregables, documentación técnica consolidada y puesta en marcha operativa del sistema integrado del parque inteligente.
Responsable:	Director de proyecto
Entregables:	• Plataforma central de integración de datos (IoT) • Sistema coordinado entre sensores, baldosas, luminarias y app • Reporte de pruebas de interoperabilidad • Documentación técnica del sistema integrado • Validación final de la solución integrada con el Ayuntamiento
Hitos:	• Finalización de pruebas unitarias por componente

	• Inicio de pruebas de integración del sistema • Implementación de plataforma de gestión de datos centralizada • Aceptación funcional del sistema integrado • Entrega oficial del sistema integrado y validado
Actividades:	• Instalación de middleware y configuraciones de comunicación entre sensores y plataforma digital • Pruebas de integración entre sensores, baldosas y luminarias • Interfaz de la app con la base de datos en tiempo real • Ajustes de calibración y sincronización de datos • Pruebas funcionales y de carga de la plataforma • Validación con usuarios y autoridades locales • Elaboración del manual técnico de operación integrada • Validación de calidad de los servicios prestados
Recursos:	• ECP • Ingeniero de sistemas / integrador Microsoft 365 • Plataforma de pruebas y monitoreo de sistemas

Diccionario del paquete Cierre

Código	50.00
Paquete de trabajo:	Cierre
Descripción:	Este paquete incluye las actividades necesarias para cerrar formalmente el proyecto una vez completados todos los entregables planificados. Abarca la validación de la entrega final, la aprobación por parte de las partes interesadas, el archivo de la documentación, la elaboración del informe de cierre, la evaluación de resultados frente a objetivos, la recolección de lecciones aprendidas y la disolución del equipo de proyecto. Esta etapa es esencial para asegurar que el proyecto finaliza de manera ordenada y que se aprovecha la experiencia para futuros proyectos.
Responsable:	Director de proyecto
Entregables:	• Informe de cierre del proyecto • Registro de lecciones aprendidas • Documentación final archivada • Acta de aceptación del proyecto • Liberación formal de recursos • Recomendaciones para mantenimiento o mejora futura
Hitos:	• Celebración de la reunión de cierre del proyecto • Aprobación del informe final por el comité de dirección • Validación formal por parte del Ayuntamiento • Archivo de la documentación completa del proyecto
Actividades:	• Revisión de la ejecución frente al alcance, coste y plazos planificados • Evaluación de cumplimiento de criterios de éxito • Entrevistas y encuestas a stakeholders para retroalimentación • Redacción del informe final y del acta de cierre • Organización y archivo de toda la documentación técnica y administrativa • Registro y sistematización de lecciones aprendidas
Recursos:	• ECP • Representantes del Ayuntamiento / cliente final • Microsoft 365 • Plataforma de archivo de proyectos

3. ESTIMACIÓN DE RECURSOS Y COSTES

Esta sección documenta la justificación y el coste final de todas las actividades del proyecto. El desglose del trabajo de la Sección 2 es el insumo para la estimación. Para estimar el coste de las actividades del proyecto, se ha empleado el cálculo por analogía a proyectos similares, principalmente, estos pueden dividirse en costes ligados a los recursos empleados en el proyecto y los incurridos al realizar adquisiciones.

Para comenzar, se han calculado los costes ligados a los recursos humanos del proyecto, tal y como se muestra en la tabla abajo, con excepción del propietario del proyecto, por tratarse de un agente del cliente (ayuntamiento) asignado para acompañar el proyecto y por lo tanto su coste de producción no será contabilizado en este proyecto.

Coste total del equipo del proyecto

EMPLEADO	SALARIO MENSUAL (€)	TIEMPO TOTAL (Mes)	DEDICACIÓN MÉDIA POR MES	COSTE POR EMPLEADO (€)
Director de proyecto	3000,00	9	70%	18.900,00 €
Proveedor de soluciones	2500,00	9	90%	20.250,00 €
Responsable de Negocios	2500,00	8	60%	12.000,00 €
TOTAL				51.150,00 €

Más tarde se ha calculado los costes del equipo divididos por paquetes de trabajo, estos costes se han desagregado por cada paquete de trabajo, en función de la dedicación de cada miembro del equipo de proyecto a cada uno de ellos

Coste del equipo dividido por paquete

COSTE POR PAQUETE DE TRABAJO				
Nombre	DP	PS	RN	Total
10 Gestión	35%	15%	20%	€ 12.052,50
20 Compras y Contrataciones	20%	10%	60%	€ 13.005,00
30 Ejecución	20%	50%	3%	€ 14.265,00
40 Integración	20%	20%	12%	€ 9.270,00
50 Cierre	5%	5%	5%	€ 2.557,50
TOTAL	100%	100%	100%	51.150,00 €

A continuación, en la abajo se recogen los costes referentes a las adquisiciones, agrupados por paquete de trabajo. Se ha diferenciado los costes para cada uno de los servicio o material que se necesita contratar mediante un proveedor. El coste total obtenido para las adquisiciones es 3.908.520 €.

Coste de adquisiciones

Paquete de trabajo	Concepto	Coste unitario (€/ud)	Coste mensual (€/mes)	Cantidad	Coste estimado TOTAL (€)
10 Gestión	Consultor		4000,00	2,00	8.000,00 €
	Licencias y permisos	25000,00			25.000,00 €

30 Ejecución	Baldosas	890,00		4000,00	3.560.000,00 €
	Basureros	30000,00		8,00	240.000,00 €
	Sensores	420,00		56,00	23.520,00 €
	Empresa Construcción Civil	13000,00			13.000,00 €
	Empresa Desarrollo de la App	18000,00			18.000,00 €
	Empresa TIC	9000,00			9.000,00 €
	Consultor Ambiental		1500,00	2,00	3.000,00 €
	Consultor eficiencia energética		1500,00	2,00	3.000,00 €
40 Integración	Integración de la plataforma IoT	6000,00			6.000,00 €
TOTAL					3.908.520,00 €

3.1. Estimación

Una vez estimados los costes de los recursos y las adquisiciones, se han desagregado los importes totales obtenidos entre cada una de las actividades del proyecto siguiendo una estrategia top-down según los niveles de la EDT.

Para distribuir el coste estimado de los recursos humanos, se han tenido en cuenta las duraciones de cada actividad y se han distribuido proporcionalmente. Para los costes calculados para el resto de los recursos, se seguirá un criterio de simplificación. Puesto que estos gastos están mayoritariamente ligados a la gestión del proyecto durante los meses de vida, sirviendo de base para la realización de las tareas, y que mensualmente se consideran invariables.

En tercer lugar, los costes de las adquisiciones se han asignado y distribuido a las actividades que los generarían teniendo de nuevo en cuenta la magnitud de sus duraciones. Esto aporta una visión más clara sobre el coste incurrido con las distintas tareas.

EDT		Paquete	Coste de recursos	Coste de adquisiciones	Coste total
Subpaquete	10	GESTIÓN	€ 12.052,50	€ 33.000,00	€ 45.052,50
10.1	10.1.1	Reunirse con el cliente, el equipo de dirección del proyecto y otros stakeholders	€ 1.807,88	€ -	€ 1.807,88
10.2	10.2.1	Recopilar información legal	€ 1.807,88	€ -	€ 1.807,88
	10.2.2	Elaborar y presentar documentación a las autorizadas	€ 1.807,88	€ 8.000,00	€ 9.807,88

	10.2.3	Obtener aprobación, permisos y licencias	€ 1.807,88	€ 25.000,00	€ 26.807,88
10.3	10.3.1	Preparación de la propuesta de financiación	€ 1.807,88	€ -	€ 1.807,88
	10.3.2	Aprobación de la financiación por el Ayuntamiento	€ 1.807,88	€ -	€ 1.807,88
10.4	10.4.1	Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	€ 602,63	€ -	€ 602,63
	10.4.2	Gestionar cambios del proyecto	€ 602,63	€ -	€ 602,63
	20	COMPRAS Y CONTRATACIONES	€ 13.005,00	€ -	€ 13.005,00
20.1	20.1.1	Selección de empresa de TIC	€ 650,25	€ -	€ 650,25
	20.1.2	Selección de la empresa de Obra Civil	€ 650,25	€ -	€ 650,25
	20.1.3	Selección de la empresa de Desarrollo de App	€ 650,25	€ -	€ 650,25
	20.1.4	Selección del proveedor de las baldosas	€ 650,25	€ -	€ 650,25
	20.1.5	Selección de proveedor de basureros inteligentes	€ 650,25	€ -	€ 650,25
	20.1.6	Selección del proveedor de los sensores	€ 650,25	€ -	€ 650,25
	20.1.7	Selección de consultor ambiental	€ 650,25	€ -	€ 650,25
	20.1.8	Selección del consultor de eficiencia energética	€ 650,25	€ -	€ 650,25
20.2	20.2.1	Evaluar y selección ofertas de los proveedores	€ 650,25	€ -	€ 650,25
	20.2.2	Contratar los proveedores	€ 650,25	€ -	€ 650,25
	20.2.3	Elaboración y firma de contratos	€ 650,25	€ -	€ 650,25
20.3	20.3.1	Órdenes de compra de materiales	€ 650,25	€ -	€ 650,25
	20.3.2	Coordinación de la entrega	€ 2.601,00	€ -	€ 2.601,00
	20.3.3	Recibimiento y validación de los pedidos	€ 2.601,00	€ -	€ 2.601,00
	30	EJECUCIÓN	€ 14.265,00	€ 3.866.520,00	€ 3.880.642,35
30.1	30.1.1	Levantamiento topográfico	€ 427,95	€ -	€ 427,95
	30.1.2	Diseño del trazado	€ 427,95	€ -	€ 427,95
	30.1.3.1	Desmontaje del pavimento existente	€ 427,95	€ -	€ 427,95

	30.1.3.2	Adecuación de la base estructural	€ 427,95	€ -	€ 427,95
	30.1.3.3	Instalación de baldosas piezoeléctricas	€ 1.283,85	€ 1.780.000,00	€ 1.781.283,85
	30.1.3.4	Conexión eléctrica de cada baldosa al sistema de almacenamiento	€ 427,95	€ -	€ 427,95
	30.1.3.5	Pruebas eléctricas	€ 427,95	€ -	€ 427,95
	30.1.3.6	Restauración del entorno	€ 427,95	€ -	€ 427,95
	30.1.4.1	Desmontaje del pavimento existente	€ 427,95	€ -	€ 427,95
	30.1.4.2	Adecuación de la base estructural	€ 427,95	€ -	€ 427,95
	30.1.4.3	Instalación de baldosas piezoeléctricas	€ 1.283,85	€ 1.780.000,00	€ 1.781.141,20
	30.1.4.4	Conexión eléctrica de cada baldosa al sistema de almacenamiento	€ 427,95	€ -	€ 427,95
	30.1.4.5	Pruebas eléctricas	€ 427,95	€ -	€ 427,95
	30.1.4.6	Restauración del entorno	€ 427,95	€ 13.000,00	€ 13.427,95
30.2	30.2.1	Marcaje y señalización de los puntos de instalación	€ 427,95	€ -	€ 427,95
	30.2.2	Despliegue y montaje de los basureros en su ubicación	€ 1.141,20	€ 240.000,00	€ 241.141,20
	30.2.3	Configuración de red y conectividad IoT	€ 427,95	€ 3.000,00	€ 3.427,95
	30.2.4	Pruebas y validación	€ 427,95	€ -	€ 427,95
30.3	30.3.1	Montaje de los sensores	€ 427,95	€ 23.520,00	€ 23.947,95
	30.3.2	Configuración y conectividad	€ 427,95	€ -	€ 427,95
	30.3.3	Pruebas y validación	€ 427,95	€ 9.000,00	€ 9.427,95
30.4	30.4.1	Definición de los requisitos técnicos	€ 427,95	€ -	€ 427,95
	30.4.2	Aprobación del diseño	€ 427,95	€ -	€ 427,95
	30.4.3	Desarrollo Backend	€ 427,95	€ -	€ 427,95
	30.4.4	Desarrollo Frontend	€ 1.141,20	€ -	€ 1.141,20
	30.4.5	Pruebas y validación	€ 427,95	€ 18.000,00	€ 8.427,95
	40	INTEGRACIÓN	€ 9.270,00	€ 9.000,00	€ 18.270,00
4.1	40.1.1	Integración para retroalimentación eléctrica	€ 2.317,50	€ 6.000,00	€ 8.317,50

	40.1.2	Integración con la plataforma de sensores IoT	€ 2.317,50	€ -	€ 2.317,50
	40.1.3	Pruebas y validación	€ 2.317,50	€ -	€ 2.317,50
4.2	40.2	Evaluación de la calidad	€ 2.317,50	€ 3.000,00	€ 5.317,50
	50	CIERRE	€ 2.557,50	€ -	€ 2.557,50
5.1	50.1.1	Evaluar resultados del equipo	€ 852,50	€ -	€ 852,50
	50.1.2	Conciliar resultados con las partes interesadas	€ 852,50	€ -	€ 852,50
	50.1.3	Documentar buenas prácticas para otros proyectos	€ 852,50	€ -	€ 852,50
TOTAL			€ 51.150,00	€ 3.908.520,00	€ 3.959.527,35
Contingencias				5%	€ 197.976,37
TOTAL + CONTIGENCIA					€ 4.157.503,72

El coste total finalmente obtenido para el proyecto es de **4.157.503,72 €**. Para confeccionar el presupuesto del proyecto por meses se han situado los costes obtenidos anteriormente para las actividades sobre la línea del tiempo, en función de sus fechas previstas de desembolso.

3.2. Plan de Recursos

El proyecto requiere tanto recursos humanos como recursos materiales. A continuación, se detalla la lista de recursos necesarios:

Otros Recursos					
ID del Recurso	Fecha Inicial	Fecha Final	Recurso	Características	Cantidad
M.1	01/09/2025	30/11/2025	Licencias y permisos	Ocupación de espacio urbano	1
M.2	01/11/2025	30/04/2026	Baldosas piezoeléctricas	Generación de energía cinética	4000m2
M.3	01/11/2025	30/04/2026	Basureros inteligentes	Sensores de llenado, compactador	10
M.4	01/11/2025	30/04/2026	Sensores ambientales	Temperatura, ruido, CO ₂ , presencia	56
M.5	01/09/2025	09/06/2026	Software de integración	Plataforma IoT, middleware	1
M.6	01/09/2025	09/06/2026	Microsoft 365	Licencia activa	1
M.7	01/09/2025	09/06/2026	Ordenadores y móviles	Equipamiento informático	3
M.8	01/05/2026	09/06/2026	Plataforma de archivo	Gestión documental del proyecto	1

3.3. Financiación

Para garantizar la viabilidad financiera del Plan de proyecto, se ha definido una estrategia de financiación mixta, basada en tres pilares: financiación pública local, financiación europea estratégica y colaboración con el sector privado. Esta estructura de financiación asegura sostenibilidad, corresponsabilidad y alineación con los marcos estratégicos europeos y municipales.

El ayuntamiento como actor clave del proyecto, aporta financiación propia como muestra de compromiso institucional, una parcela referente a 10% del coste de proyecto. Como ciudad seleccionada en la Misión Europea de las 100 Ciudades Inteligentes y Climáticamente Neutras, Valladolid tiene acceso preferente a financiación bajo el programa Horizonte Europa. Esta fuente cubrirá la mayoría de los costes estructurales y tecnológicos del proyecto, referente a 75% del coste de proyecto.

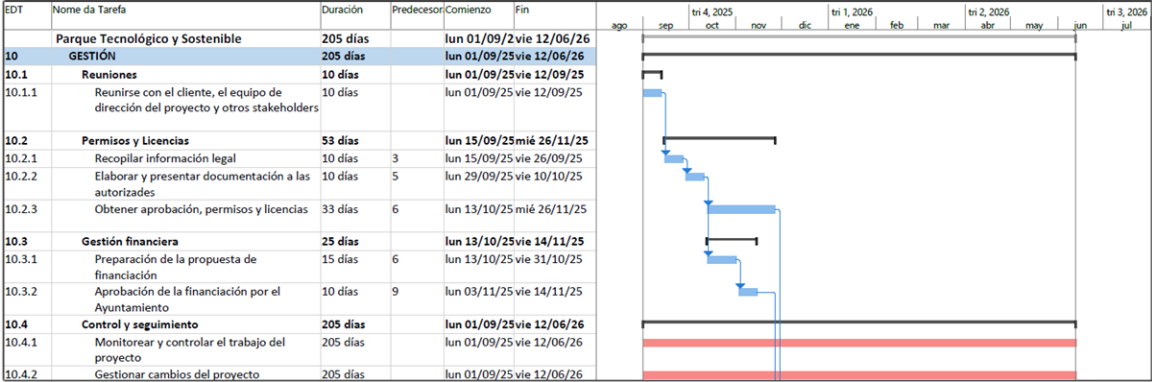
Por fin, también será adoptado un mecanismo de alianzas públicos-privadas, La implicación del sector privado se articula mediante acuerdos de colaboración técnica y financiera con empresas proveedoras de tecnologías inteligentes.

Fuente Financiación		
Nombre	%	Total
Ayuntamiento de Valladolid	10 %	€ 415.750,37
Programa Horizonte Europa - Misión Ciudades Inteligentes y Climáticamente Neutras 2030	75 %	€ 3.118.127,79
Mecanismo de Alianzas Público-Privadas	15 %	€ 623.625,56
TOTAL	100%	€ 4.157.503,72

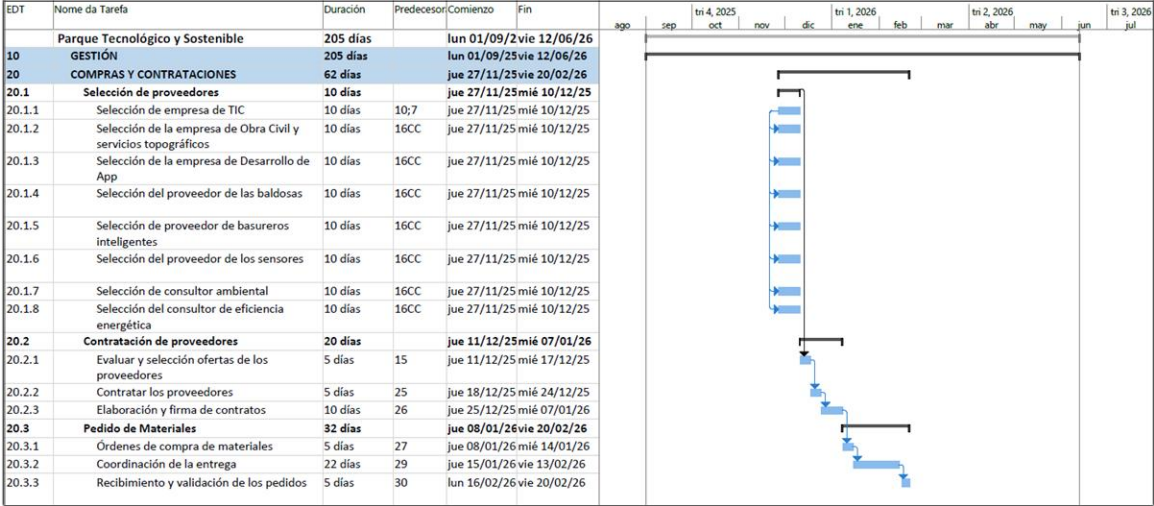
4. CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Esta sección documenta las dependencias entre las tareas, las fechas de inicio y fin de las tareas y el cronograma del proyecto y su duración. El cronograma del proyecto se ha obtenido mediante un diagrama de Gantt, con la herramienta Microsoft Project. Este reúne la programación de todas las actividades del proyecto. El 1 de septiembre del 2025 se dará comienzo al evento y se estima su conclusión para el 12 de junio de 2026; la duración total del proyecto serían 202 días.

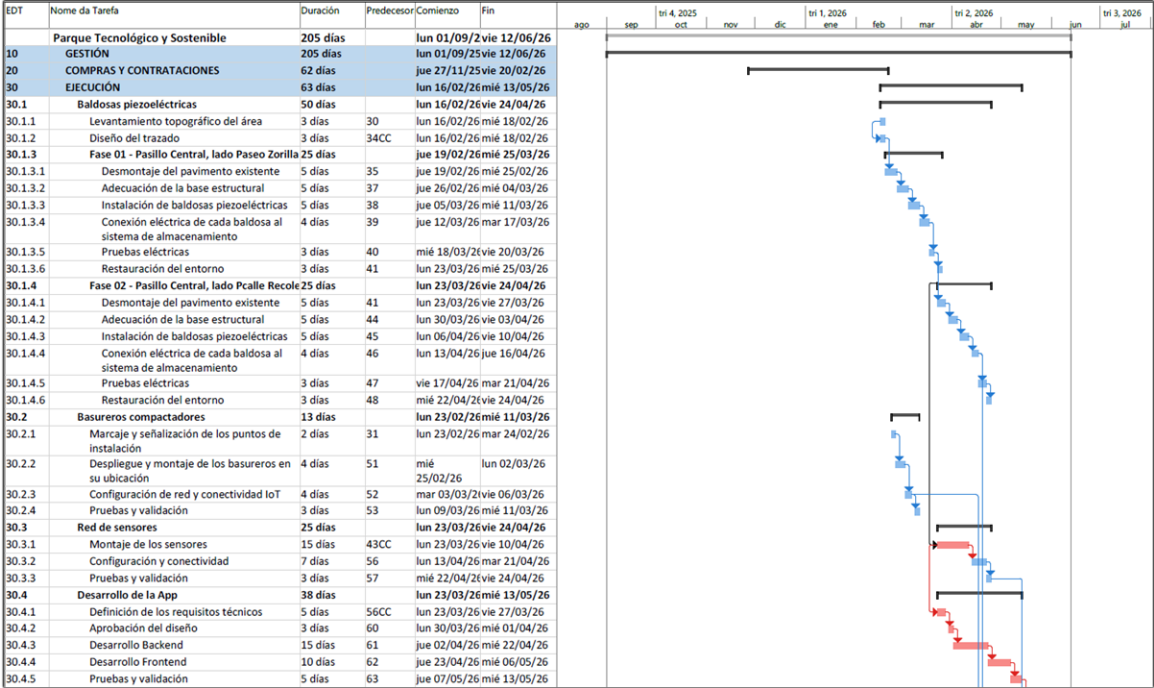
Cronograma paquete: Gestión



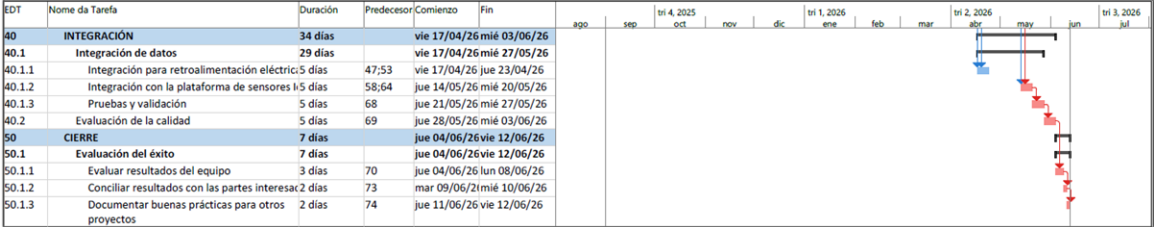
Cronograma paquete: Compras y Contrataciones



Cronograma paquete: Ejecución



Cronograma paquetes: Integración / Cierre



ANEXO 05 – Plan de Externalización.

Plan de Externalización

Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid

Fecha: 01/07/2025

Versión Doc.: 01

Versión plantilla: 3.0



Esta plantilla está basada en PM² V3.0

Para obtener la última versión de esta plantilla, visite el PM² Wiki

Información de control de documentos

Descripción	Valor
Título del documento:	Plan de Externalización
Título del proyecto:	Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid
Autor del documento:	Director de Proyecto
Propietario del Proyecto (PP):	Propietario del Proyecto
Director de Proyecto (DP):	Director de Proyecto
Versión:	01
Confidencialidad:	Limitada
Fecha:	01/07/2025

Aprobadores y revisores del documento:

NOTA: Se requieren todos los aprobadores. Se deben mantener registros de cada aprobador. Todos los revisores de la lista se consideran obligatorios a menos que se indique explícitamente como Opcional.

Nombre	Rol	Acción	Fecha
Propietario del Proyecto	Propietario del Proyecto	<Aprobación / Revisión>	

Historia del documento:

El autor del documento está autorizado para realizar los siguientes tipos de cambios en el documento sin requerir que el documento sea aprobado nuevamente:

- Editorial, formato y ortografía.
- Aclaración

Para solicitar un cambio a este documento, comuníquese con el Autor o Propietario del mismo.

Los cambios en este documento se resumen en la siguiente tabla en orden cronológico inverso (la última versión primero).

Revisión	Fecha	Creado por	Breve descripción de los cambios

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	4
2. DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO	4
2.1. Artículos Adquiridos	4
2.2. Derechos de Propiedad	4
2.3. Otros Requisitos	5
3. MÉTODO DE CONTRATACIÓN	5
3.1. Método.....	5
3.2. Programación de la Entrega.....	6
3.3. Gestión de la Calidad y Soporte Post Entrega	6
4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	7

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del plan de externalización es describir qué productos y/o servicios deben externalizarse fuera de la organización. En este documento se identifican las estrategias de adquisición/contratación que se utilizarán, se resume el alcance de los productos y/o servicios que se contratarán, y se identifican las responsabilidades durante todo el ciclo de vida del contrato.

2. DESCRIPCIÓN DEL CONTRATO

2.1. Artículos Adquiridos

Paquete de trabajo	Adquisición (SI/NO)	Material a adquirir	Motivo
10 Gestión	Sí	Servicios de consultoría de abogados para ayudar en el proceso de obtención de las licencias y permisos necesarios para la celebración de los contratos.	Será necesario adquirir las licencias y permisos para la utilización del espacio urbano, en el contexto social y ambiental.
20 Compras y Contrataciones	Sí	Contratos con proveedores (TIC, obra civil, desarrollo de la App, consultor Ambiental e consultor de eficiencia energética).	Aunque no se adquieren materiales directamente, se gestionan adquisiciones mediante contratación de bienes y servicios clave para el proyecto.
30 Ejecución	Sí	Baldosas piezoeléctricas, sensores ambientales, materiales de obra civil	Requiere adquisiciones físicas para la instalación y funcionamiento de las baldosas. La empresa de obra civil contratada para aplicar las placas piezoeléctricas.
40 Integración	No	-	La empresa de TIC contratada a través del paquete 20, se encargará de hacer la plataforma IoT, software de middleware, servicios técnicos de integración que unifiquen sensores, app, luminarias y otros sistemas.
50 Cierre	No	-	Es el director del proyecto, quien se encargará de llevar a cabo los procesos necesarios para cerrar el proyecto.

2.2. Derechos de Propiedad

La propiedad intelectual de los desarrollos tecnológicos (App, plataforma IoT) será compartida entre el Ayuntamiento de Valladolid y los proveedores técnicos según cláusulas contractuales específicas. Los entregables físicos como sensores, baldosas y basureros serán propiedad del Ayuntamiento.

2.3. Otros Requisitos

El contratista deberá garantizar acceso permanente a copias de seguridad de los datos recopilados por sensores, así como la posibilidad de exportarlos. Se requerirá acceso a futuras actualizaciones del software desarrollado.

3. MÉTODO DE CONTRATACIÓN

3.1. Método

Los productos y servicios se obtendrán mediante proceso de licitación pública competitiva, de acuerdo con la Ley de Contrataciones del Sector Público. Se permitirá compra directa sólo cuando exista justificación por exclusividad tecnológica o urgencia técnica. Abajo se aclarará todos los servicios que deben ser contratados según el paquete en que están involucrados.

10. GESTIÓN

- **Consultoría legal y administrativa:** Bufete de abogados especializado en derecho urbanístico y contratos públicos.
 - Justificación: Se requiere garantizar el cumplimiento legal y agilizar los trámites administrativos para la ocupación y modificación del espacio urbano.
 - Asesoría legal para la elaboración de contratos públicos.
 - Preparación y presentación de documentación para permisos y licencias municipales.
 - Revisión de riesgos legales en adquisiciones tecnológicas.
 - Acompañamiento en reuniones con el Ayuntamiento.

20. COMPRAS Y CONTRATACIONES

- **Empresa TIC:** Empresa especializada en soluciones IoT, redes y tecnología urbana.
 - Justificación: Se requiere una infraestructura robusta que garantice la transmisión segura y estable de datos en tiempo real para la toma de decisiones inteligentes en el parque.
- **Empresa de construcción civil:** Empresa constructora con experiencia en espacios urbanos sostenibles.
 - Justificación: Las obras físicas requieren maquinaria, permisos y especialización técnica para asegurar la durabilidad e integración armónica con el entorno del parque. Además, la empresa se encargará de hacer toda la parte civil como ejemplo de la topografía, desmontaje del pavimento, adecuación de la base estructural y restauración del entorno.
- **Empresa de desarrollo de App:** Empresa o equipo de desarrollo de software con experiencia en apps móviles conectadas a sensores o datos urbanos.
 - Justificación: La app es el principal canal de interacción ciudadana con el parque inteligente, y debe garantizar rendimiento, accesibilidad y facilidad de uso.
- **Proveedor de baldosas piezoeléctricas:** Fabricante certificado de baldosas generadoras de energía cinética.
 - Justificación: Estas baldosas son un componente distintivo del proyecto, tanto por su impacto ambiental como por su visibilidad pública; se requiere fiabilidad y soporte técnico especializado. Además, este en su coste de contratación será ya estará incluso el coste de logística.

- **Proveedor de basureros inteligentes:** Empresa proveedora de basureros con sensores de llenado, compactador y autonomía energética.
 - Justificación: Mejora la gestión de residuos y reduce los costes operativos, al tiempo que permite la recopilación de datos ambientales y de uso del espacio público. Además, este en su coste de contratación será ya estará incluso el coste de logística.
- **Proveedor de sensores ambientales:** Empresa que provea sensores calibrados para variables como temperatura, humedad, CO₂, ruido y presencia. Además, este en su coste de contratación será ya estará incluso el coste de logística.
 - Justificación: La captura de datos en tiempo real es fundamental para la toma de decisiones basada en evidencias y para promover la sostenibilidad urbana.
- **Consultor ambiental:** Consultor(a) especializada en impacto ambiental de tecnologías urbanas.
 - Justificación: Asegura que el parque cumpla con objetivos de sostenibilidad y que pueda optar a reconocimientos o certificaciones ambientales, ayudando a lograr los objetivos definidos por el AUVA 2030 y por la mission: ciudades inteligentes y climáticamente neutra.
- **Consultor en eficiencia energética:** Consultor(a) técnico independiente especializado en energía urbana.
 - Justificación: Maximizar el rendimiento energético es clave para reducir costos a largo plazo y fortalecer la innovación del parque. Tendrá la función de validar los requisitos energéticos propuesto en el trabajo, ayudando a lograr los objetivos definidos por el AUVA 2030 y por la mission: ciudades inteligentes y climáticamente neutra.

30. EJECUCIÓN

- **Instalación y montaje de infraestructura y tecnología:** Empresa local especializada en instalaciones de pavimentos y sistemas de energía.
 - Justificación: Requiere personal y equipos técnicos específicos para instalación de las baldosas y de los sensores, integración eléctrica y validación de dispositivos físicos.

Los productos y servicios se obtendrán mediante proceso de licitación pública competitiva, de acuerdo con la Ley de Contrataciones del Sector Público. Se permitirá compra directa sólo cuando exista justificación por exclusividad tecnológica o urgencia técnica.

3.2. Programación de la Entrega

Las contrataciones de los productos pasarán a lo largo del proyecto en las fases de inicio, planificación y ejecución. Las órdenes de compra serán enviadas a los proveedores elegidos a partir de la primera semana de Enero/26, por lo tanto, se espera recibir los productos adquiridos hasta meados de febrero. Todos los productos deben ser evaluados en el momento de entrega, cuanto, a su cantidad, calidad y forma. Con la intención de garantizar que todos los productos llegarán en buen estado para utilización.

3.3. Gestión de la Calidad y Soporte Post Entrega

Todos los contratos deberán incluir cláusulas de garantía mínima de 12 meses sobre productos y servicios entregados. En caso de fallos o defectos detectados durante el uso, el contratista se compromete a su reparación o reposición sin coste adicional en un plazo no mayor a 15 días hábiles

4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

De forma previa a la efectuación real de las adquisiciones se habrá de seguir una selección multicriterio de las ofertas de proveedores. Para ello, se han definido unos criterios de adquisición (filas) y la importancia de cada uno de ellos (peso) en la decisión.

Criterio para contratación de los servicios de consultoría

Característica	Peso	Proveedor 1	Proveedor 2	...	Proveedor N
Precio	1				
Calidad	3				
Modalidad de pago	1				
Experiencia	3				
Tiempo de entrega	2				

Criterio para contratación de las empresas de TIC, construcción/infraestructura y desarrollo de la App.

Característica	Peso	Proveedor 1	Proveedor 2	...	Proveedor N
Precio	2				
Calidad	3				
Modalidad de pago	1				
Experiencia	2				
Tiempo de entrega	2				
Desempeño pasado	2				

Criterio para contratación de materiales en los proveedores de los basureros, baldosas y sensores inteligentes.

Característica	Peso	Proveedor 1	Proveedor 2	...	Proveedor N
Precio	2				
Calidad	3				
Modalidad de pago	1				
Experiencia	2				
Tiempo de entrega	2				

ANEXO 06 – Plan de Aceptación de Entregables.

Plan de Aceptación de Entregables

Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid

Fecha: 01/07/2025

Doc. Versión: 01

Versión de plantilla: 3.0.1



Esta plantilla está basada en PM² V3.0

Para consultar la última versión de esta plantilla por favor visite el Wiki PM²

Información de control del documento

Descripción	Valor
Título del Documento:	Plan de Aceptación de Entregables
Nombre del Proyecto:	Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid
Autor del documento:	Director de Proyecto
Propietario del Proyecto:	Propietario del Proyecto
Director del Proyecto:	Director de Proyecto
Versión del Documento:	01
Confidencialidad:	Limitada
Fecha:	01/07/2025

Aprobación y revisión del documento:

NOTA: Se requieren todas las aprobaciones. Se deben mantener registros de cada aprobación. Todos los revisores de la lista se consideran necesarios a menos que se indique explícitamente como Opcionales.

Nombre	Rol	Acción	Fecha
Director del Proyecto	Director del Proyecto	<Aprueba / Revisa>	

Historial de documentos:

El Autor del Documento está autorizado a hacer los siguientes tipos de cambios al documento sin requerir que el documento sea aprobado nuevamente:

- Edición, formato y ortografía
- Aclaración

Para solicitar un cambio en este documento, póngase en contacto con el Autor del Documento o el Propietario del Proyecto.

Las modificaciones de este documento se resumen en la siguiente tabla en orden cronológico inverso (primero la última versión).

Revisión	Fecha	Creada por	Breve descripción de los cambios

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN 4

2. OBJETIVOS DE LA ACEPTACIÓN DE ENTREGABLES..... 4

3. ENFOQUE DE LA ACEPTACIÓN DE ENTREGABLES..... 4

4. DEFINIR ACTIVIDADES Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN 6

4.1. Criterios de Aceptación6

4.2. Actividades de Aceptación 7

5. REALIZAR ACTIVIDADES DE ACEPTACIÓN..... 8

6. ACEPTAR/RECHAZAR ENTREGABLES 8

6.1. Aceptación Provisional8

6.2. Nota de Aceptación de Entregables9

7. ACEPTACIÓN FINAL DEL PROYECTO. 9

1. INTRODUCCIÓN

Los objetivos de este documento son:

- Identificar el enfoque y los roles y responsabilidades relacionados con la aceptación de los entregables.
- Especificar el proceso, herramientas y técnicas usadas para apoyar la gestión de la aceptación de los entregables.
- Definir y acordar los criterios mediante los cuales se pueden aceptar los entregables.
- Definir las actividades relacionadas con la aceptación de los entregables y planificarlas como parte del proyecto.
- Apoyar la aceptación provisional y final de los entregables.
- Definir las actividades relacionadas con la Aceptación Final del Proyecto por parte del Propietario del Proyecto (PP).

2. OBJETIVOS DE LA ACEPTACIÓN DE ENTREGABLES

El objetivo de la aceptación de los entregables es garantizar que los entregables sean aceptados por la parte solicitante dentro de un plazo acordado y que los recursos implicados en la aceptación de los entregables se utilicen de la manera más eficiente

Los objetivos principales de la aceptación de los entregables son que:

- Se definan los criterios de aceptación de los entregables, se acuerden y se alcancen a lo largo del proyecto.
- Las actividades de aceptación de los entregables se realicen según lo planificado.
- Se identifica cualquier no conformidad (u oportunidad para mejoras de calidad) y se aborda de acuerdo con el plan de gestión de incidencias.
- Las partes interesadas relevantes aceptan los entregables sobre la base de los criterios de aceptación definidos.

3. ENFOQUE DE LA ACEPTACIÓN DE ENTREGABLES

En este proyecto se seguirán los procedimientos PM² de gestión de la calidad, tal como se han definido en el Plan de Gestión de la Calidad, con objeto de incrementar las posibilidades de que los entregables del proyecto cumplan con los criterios de aceptación tal como se definen en este plan.

La aceptación de los entregables (en el contexto PM²) incluye los siguientes pasos:

- Definir los Criterios de Aceptación.
- Realizar las Actividades de Aceptación
- Aceptar (provisional/final) o rechazar el entregable.

Paso 1: Definir los Criterios y Actividades de Aceptación.

El propósito de este paso es definir los criterios de aceptación para cada uno de los entregables del proyecto (por ejemplo, los requisitos que se deben cumplir para que los entregables se acepten por parte del Cliente).

Esto incluye definir las métricas (y tolerancias) específicas que se evaluarán, las actividades de aceptación que se llevarán a cabo y los procesos, herramientas y técnicas sobre cómo aplicar el procedimiento de aceptación.

Los Criterios de Aceptación se derivan de los objetivos, necesidades, alcance y de las características del proyecto, de los resultados, los requisitos y las expectativas de calidad, así como de los recursos disponibles (tal como se definen en el Acta de Constitución del Proyecto,

el Manual del Proyecto, el Plan de Trabajo del Proyecto, los Documentos de Requisitos, el Plan de Gestión de la Calidad y otros artefactos relevantes).

Paso 2: Realizar Actividades de Aceptación

El propósito de este paso es apoyar la verificación del cumplimiento de los entregables con los criterios de aceptación. Las actividades de aceptación de los entregables deben enumerarse en este plan y estar alineadas con el enfoque general del proyecto (tal como se define en el Manual del proyecto y el Plan de Gestión de la Calidad). Estas actividades se detallan, programan, presupuestan y asignan en el Plan de Trabajo del Proyecto.

Paso 3: Aceptar o Rechazar los Entregables (provisional/final)

El propósito de este paso es obtener la aprobación (formal/final) por parte del cliente del proyecto (por ejemplo, el Propietario del Proyecto (PP)) de cada uno de los entregables del proyecto. Esto comprende la verificación de si los entregables cumplen los objetivos y el conjunto de criterios predefinidos en este Plan de Aceptación de Entregables, de modo que el Propietario del Proyecto (PP) pueda aceptarlos formalmente.

El cliente puede aceptar provisionalmente los entregables del proyecto, cuando, por ejemplo, haya criterios de aceptación no-críticos que solo se han alcanzado parcialmente, siempre que estén debidamente documentados y exista un plan para abordarlos antes o durante el comienzo de la fase de cierre del proyecto.

En el caso de que los entregables no cumplan los criterios de aceptación, se rechazan. Esto se considera una incidencia del proyecto. Una vez resuelta la incidencia(s), se vuelven a presentar los entregables para su aceptación.

Roles y Responsabilidades en la Aceptación de Entregables

En la siguiente tabla RACI se definen las responsabilidades de quienes participan en la aceptación de los entregables:

MATRIZ RACI	CDP	PP	RN	PS	DP
Definir Criterios de Aceptación	A	C	R	C	R
Aceptar/Rechazar Entregables	I	A	C	I	R

El Comité de Dirección del Proyecto (CDP) aprueba el enfoque y los criterios de aceptación. El Propietario del Proyecto (PP) aprueba la aceptación de los entregables y asegura la disponibilidad de recursos (incluyendo las personas que realizan actividades de aceptación de entregables) y aprueba las directrices para las pruebas de aceptación.

Sin embargo, el Director de Proyecto (DP) es quien, en última instancia, aprueba la finalización correcta y completa de las actividades de aceptación de los entregables. Además, el Director de Proyecto (DP), con el apoyo del Responsable de Negocio (RN) y el Propietario del Proyecto (PP), es responsable de programar las actividades de aceptación y asegurar que se realicen de acuerdo con el Plan de Trabajo.

4. DEFINIR ACTIVIDADES Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

4.1. Criterios de Aceptación

El propósito de esta sección es definir los criterios y el calendario para aceptar los entregables del proyecto.

Los criterios de aceptación son los siguientes:

#	Nombre del Entregable	Categoría del Criterio*	Criterio	Métrica Y Tolerancias	Autoridad que Aprueba
1	Basureros inteligentes	Cumplimiento técnico	El basurero debe estar instalado, conectado y funcionando correctamente.	Conexión IoT verificada. Compactación funcional. Transmisión de datos sin fallos.	Director de Proyecto
2	Red de sensores IoT	Cumplimiento técnico	Los sensores deben estar correctamente instalados y enviar datos en tiempo real.	Mínimo 95% de transmisión de datos sin pérdida en la prueba de funcionamiento.	Director de Proyecto
3	Baldosas piezoeléctricas	Cumplimiento técnico	Las baldosas deben generar energía cinética y estar correctamente conectadas al sistema.	Generación de energía verificada en la prueba de carga con una tolerancia de $\pm 5\%$.	Director de Proyecto
4	Aplicación móvil	Cumplimiento funcional	La app debe estar operativa en Android y iOS, con acceso a la información en tiempo real.	App funcional, mínimo 95% de estabilidad en pruebas. Mínimo 10.000 descargas esperadas.	Director de Proyecto
5	Plataforma de análisis de datos	Cumplimiento funcional	La plataforma debe integrar datos de sensores, basureros, baldosas y app correctamente.	Visualización en tiempo real sin errores, integridad de datos superior al 95%.	Director de Proyecto
6	Documentación técnica	Documentación completa	Manuales, protocolos de mantenimiento y documentación de pruebas entregados.	Entrega completa de la documentación técnica dentro del plazo con 100% de contenido requerido.	Director de Proyecto

4.2. Actividades de Aceptación

El propósito de esta sección es describir las actividades relacionadas con la aceptación de los entregables, teniendo en cuenta el enfoque y los objetivos del proyecto.

Las actividades de aceptación serán realizadas por:

- Responsable del Negocio.
- Director del Proyecto.
- Consultores.

Las actividades de aceptación de entregables se describen aquí y se añaden a la EDT, y luego se estiman, programan y asignan en el *Plan de Trabajo del Proyecto* junto con todas las actividades del proyecto. Los recursos necesarios, deben ser estimados y listados aquí.

Las actividades de aceptación incluirán los siguientes tipos de actividades:

#	Nombre del Entregable	Nombre de la Actividad	Descripción de la Actividad	Recursos
1	Basureros inteligentes	Validación de instalación y pruebas	Inspección visual de instalación, conexión a red IoT y verificación de transmisión de datos de llenado y compactación.	Director del Proyecto, Responsable de Negocio
2	Red de sensores IoT	Validación de funcionamiento	Pruebas de transmisión de datos en tiempo real y verificación de instalación física.	Director del Proyecto, Responsable de Compras
3	Baldosas piezoeléctricas	Prueba de generación de energía	Prueba de carga para comprobar la generación de energía y conexión al sistema de almacenamiento, con ensayo de pisadas controladas.	Director del Proyecto, Consultor técnico
4	Aplicación móvil	Validación de usabilidad y conectividad	Pruebas de la app en iOS y Android, validación de acceso a información en tiempo real y comprobación de notificaciones y estabilidad del sistema.	Director del Proyecto
5	Plataforma de análisis de datos	Validación de integración de datos	Revisión de la correcta integración de sensores, basureros, baldosas y app en la plataforma. Verificación de la visualización en tiempo real y sin errores.	Director del Proyecto, Responsable de Negocio
6	Documentación técnica	Revisión documental	Revisión completa de manuales, procedimientos de mantenimiento y pruebas integradas. Confirmación de entrega de toda la documentación requerida.	Director de Proyecto, Consultor Legal

5. REALIZAR ACTIVIDADES DE ACEPTACIÓN

Las actividades de aceptación definidas en este plan se realizarán teniendo en cuenta los criterios de aceptación definidos para sus entregables y aplicando los procesos, herramientas y técnicas específicas.

El objetivo principal de este paso es apoyar la verificación del cumplimiento de los entregables con los criterios de aceptación definidos. Deben enumerarse las actividades de aceptación de los entregables en este plan y deben definirse sobre la base del Manual del Proyecto y del Plan de Gestión de la Calidad. Posteriormente, estas actividades se detallan, asignan y programan en el Plan de Trabajo del Proyecto.

Los resultados de las actividades de aceptación de los entregables se documentarán en los informes y registros pertinentes.

6. ACEPTAR/RECHAZAR ENTREGABLES

El propósito de este paso es obtener la aprobación formal para cada entregable del proyecto definido en este Plan. Comprende la verificación de los entregables para garantizar que cumplen los objetivos y el conjunto de criterios predefinidos en este documento. Después de ejecutar las actividades de aceptación, y sobre la base de los resultados obtenidos, el Propietario del Proyecto (PP) puede aceptarlos formalmente, rechazarlos o aceptarlos provisionalmente.

La *Lista de Control de los Entregables* apoya la supervisión del estado de todas las actividades que son condiciones previas para la entrega de los entregables del proyecto al Propietario del Proyecto (PP) y su aceptación formal. Debe documentarse la aceptación provisional/final en la Nota de Aceptación de los Entregables, definida en este plan.

Se aceptan los entregables del proyecto si las actividades de aceptación (como se describen en este plan) se realizan con éxito y si los resultados de la aceptación se ajustan a las métricas, tolerancias y plazos preestablecidos.

Si no se cumplen las métricas de aceptación y las tolerancias, se rechaza el entregable. El rechazo de los entregables se considera una incidencia, y seguirá el proceso de gestión de incidencias del proyecto. Tras la resolución de la incidencia(s), los entregables se vuelven a probar y se presentan de nuevo para su aprobación.

6.1. Aceptación Provisional

La aceptación de los entregables es un procedimiento específico que implica la aceptación formal por parte del cliente de un conjunto de entregables, previamente acordado. Cada entregable tiene sus propios criterios definidos, así como la actividad específica que debe ejecutarse para ser aceptado, con el apoyo de un proceso específico y/o herramientas y técnicas.

Los entregables del proyecto pueden ser aceptados provisionalmente por un experto o un representante designado por el usuario. Pueden aceptarse potencialmente con un conjunto limitado de incidencias no críticas, siempre que éstos se documenten, sean acordados por las partes interesadas relevantes, y que haya un plan para abordarlos (en este caso, se aceptan provisionalmente los entregables finales, con la condición de que las incidencias identificadas se resuelvan antes del comienzo de la fase de cierre).

6.2. Nota de Aceptación de Entregables

El propósito de la Nota de Aceptación de Entregables es formalizar la aceptación de los entregables del proyecto por parte del Propietario del Proyecto (PP) y/u otras partes interesadas relevantes, dentro de los criterios y plazos acordados.

La nota de Aceptación de los entregables se estructura de la siguiente manera:

#	Entregable	Criterio	Resultado	Verificado por	Aceptado por
1	Basureros inteligentes	Instalación correcta, conexión IoT y transmisión de datos verificada	Correcto – Aceptación Final	-	-
2	Red de sensores IoT	Instalación correcta y transmisión en tiempo real	Correcto – Aceptación Final	-	-
3	Baldosas piezoeléctricas	Generación de energía conforme a especificaciones	Correcto – Aceptación Final	-	-
4	Aplicación móvil	Funcionamiento estable y conexión en tiempo real	Correcto – Aceptación Final	-	-
5	Plataforma de análisis de datos	Integración correcta de todos los dispositivos	Correcto – Aceptación Final	-	-
6	Documentación técnica	Manuales completos y correctamente entregados	Correcto – Aceptación Final	-	-

7. ACEPTACIÓN FINAL DEL PROYECTO.

Aparte de la aceptación de los entregables específicos del proyecto, se requieren actividades de aceptación adicionales para aceptar formalmente el proyecto en su conjunto.

Si el proyecto pasa con éxito todas las pruebas de aceptación, entonces se espera que el Propietario del Proyecto (PP) firme la Nota de Aceptación Final del Proyecto. Esto sucede durante la fase de cierre del proyecto.

ANEXO 07 – Plan de Gestión de Cambios.

Plan de Gestión de Cambios del Proyecto

Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid

Fecha: 01/07/2025
Versión: 01
Versión de Plantilla: 3.0.1



Esta plantilla está basada en PM² V3.0

Para consultar la última versión de esta plantilla por favor visite el Wiki PM²

Información de control del documento

Descripción	Valor
Título del Documento:	Plan de Gestión de Cambios del Proyecto
Nombre del Proyecto:	Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid
Autor del documento:	Director de Proyecto
Propietario del Proyecto:	Propietario del Proyecto
Director del Proyecto:	Director de Proyecto
Versión del Documento:	01
Confidencialidad:	Limitada
Fecha:	01/07/2025

Aprobación y revisión del documento

NOTA: Se requieren todas las aprobaciones. Se deben mantener registros de cada aprobación. Todos los revisores de la lista se consideran necesarios, salvo que se listen explícitamente como Opcionales.

Nombre	Rol	Acción	Fecha
Director del Proyecto	Director del Proyecto	<Aprueba / Revisa>	

Historial del documento

El autor del documento está autorizado a hacer los siguientes tipos de cambios al documento sin que sea necesaria una nueva aprobación:

- Edición, formato y ortografía.
- Aclaraciones.

Para solicitar un cambio en este documento, contacte con el Autor o el Propietario del Documento. La siguiente tabla resume las modificaciones de este documento en orden cronológico inverso (primero la última versión).

Revisión	Fecha	Creada por	Breve descripción de los cambios

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE CAMBIOS.....	4
3. PROCESO DE LA GESTIÓN DE CAMBIOS	4
4. ROLES Y RESPONSABILIDADES EN LA GESTIÓN DE CAMBIOS	6
5. HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS.....	7
5.1. Registro de Cambios.....	7
5.2. Formulario de Solicitud de Cambio	8
6. ACTIVIDADES DE IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS	9
7. EVALUACIÓN DEL CAMBIO Y ACTIVIDADES DE RECOMENDACIÓN DE ACCIÓN	9
8. DECISIONES DE APROBACIÓN DE CAMBIOS	9
9. CONTROL DE CAMBIOS E INFORMES	9

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este documento es definir el proceso de Gestión de Cambios para este proyecto. En concreto, este documento:

- Describe el proceso de gestión de cambios que se seguirá en el proyecto.
- Define los roles y responsabilidades relacionadas con la gestión de cambios.
- Especifica la metodología, los estándares, las herramientas y las técnicas utilizadas para apoyar la gestión de cambios del proyecto.

2. OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE CAMBIOS

El objetivo de la gestión de cambios del proyecto es aportar transparencia, responsabilidad y trazabilidad a todos los cambios del proyecto implementados, una vez definidas las líneas de base del alcance y los planes del proyecto. Asegura que los cambios con un impacto significativo en cualquiera de las dimensiones del proyecto (es decir, alcance, tiempo, coste, calidad o riesgo) sean evaluados, acordados y aprobados adecuadamente por el nivel de autoridad pertinente.

Un cambio de proyecto puede provenir, p.ej., de un cambio de alcance, un nuevo requisito un problema identificado, una acción preventiva para reducir el nivel de riesgo o una decisión tomada para cambiar cualquiera de las líneas de base del proyecto (programación, dotación de personal o presupuesto).

3. PROCESO DE LA GESTIÓN DE CAMBIOS

El proceso de gestión de cambios de un proyecto PM² define las actividades relacionadas con la identificación, documentación, evaluación, aprobación, priorización, planificación y control de los cambios, así como su comunicación a todas las partes interesadas relevantes.

El proceso de gestión de cambios para este proyecto es un proceso de cinco pasos y forma parte de las responsabilidades del Director de Proyecto, quien debe ejecutar el proceso cuando sea necesario en cualquier momento del ciclo de vida del proyecto.

Paso 1: Identificación del Cambio

El propósito de este paso es facilitar la identificación y documentación de las solicitudes de cambio a las líneas de base del proyecto tales como alcance, requisitos, entregables, recursos, costes, cronograma o características de calidad.

Los cambios pueden ser solicitados (o identificados y planteados) a lo largo del ciclo de vida del proyecto por cualquier parte interesada. Después de recibir una solicitud de cambio, el Director de Proyecto (DP) registra el cambio solicitado en el Registro de Cambios y se asegura de que la solicitud de cambio se describe utilizando el Formulario de Solicitud de Cambio.

Una solicitud de cambio puede presentarse formalmente a través de un Formulario de Solicitud de Cambio o puede identificarse y proponerse durante las reuniones, como resultado de decisiones, incidencias o riesgos. El Registro de Cambios contiene información que debe cumplimentarse en esta etapa, como el identificador del cambio, el nombre del solicitante, la fecha de identificación, la categoría (p.ej., nuevo requisito, asunto o riesgo relacionado, negocio, etc.), los detalles y su impacto, así como el estado del cambio.

Paso 2: Evaluación del Cambio y Recomendación de Acción

El propósito de este paso es evaluar (a) si esta solicitud es realmente un cambio del proyecto, (b) definir las diferentes opciones para cumplir con esta solicitud, (c) evaluar la magnitud del cambio identificado para cada opción definida en términos del impacto en los objetivos, calidad, riesgo, programación, coste y esfuerzo del proyecto y el acuerdo con el contratista, y (d) decidir la prioridad que tiene la implementación de la solicitud de cambio.

Después de esta evaluación, se detallará la acción recomendada con los pasos necesarios, entregables, coste, escala temporal y recursos involucrados. Debe tenerse en cuenta que la acción recomendada puede ser la de rechazar el cambio solicitado. Esta información será documentada por el Director de Proyecto (DP) en el Registro de Cambios (el Formulario de Solicitud de Cambio documenta la solicitud original), que luego será utilizado como entrada para la aprobación o rechazo formal del cambio por parte de los decisores pertinentes.

Los nuevos cambios pueden generar nuevos riesgos, problemas o requisitos de calidad y, por tanto, la evaluación del cambio incluirá la evaluación de riesgos, problemas y requisitos de calidad existentes o nuevos. El diseño de la implementación del cambio (la acción) también impactará en los costes, el cronograma y los recursos asignados al proyecto, por lo que se evaluarán todas estas dimensiones antes de la aprobación del cambio. Si un contratista está involucrado, se considerará el impacto en el contrato. Cualquier cambio en un contrato conlleva una cantidad considerable de trabajo administrativo que es costoso y puede retrasar el proyecto. Debe tenerse en cuenta que la magnitud del cambio en un contrato puede estar limitada por las normas europeas de licitación.

Paso 3: Aprobación del Cambio

El objetivo de este paso es alcanzar una decisión con respecto a la aprobación o rechazo del cambio, de acuerdo con el procedimiento de escalado definido para el proyecto (es decir, revisado por decisores pertinentes en los Niveles de Gestión / Dirección / Rectora - ver el modelo de gobernanza de PM²). Los cambios clasificados como de gran magnitud siempre se comunicarán al Nivel de dirección o al Nivel rector.

Hay cuatro posibles decisiones a considerar: aprobar, rechazar, posponer o fusionar la solicitud de cambio. Los detalles de la decisión se documentan en el Registro de Cambios. Las decisiones clave también pueden registrarse en el Registro de Decisiones. Si la solicitud de cambio necesita más información o aclaración, se vuelve al paso "Evaluación de cambio y recomendación de acción".

Paso 4: Implementación del Cambio

Para cambios aprobados o fusionados, el Director de Proyecto incorporará las acciones relacionadas con estos cambios en el Plan de Trabajo del Proyecto y actualizará la documentación relacionada como planes, registros y listas de control (p.ej., Documentación de Requisitos, Plan de Gestión de Calidad, Plan de Recursos, Registro de Riesgo, Registro de Problemas, Lista de Control de Calidad y Lista de Control de Aceptación de Entregables, si es aplicable).

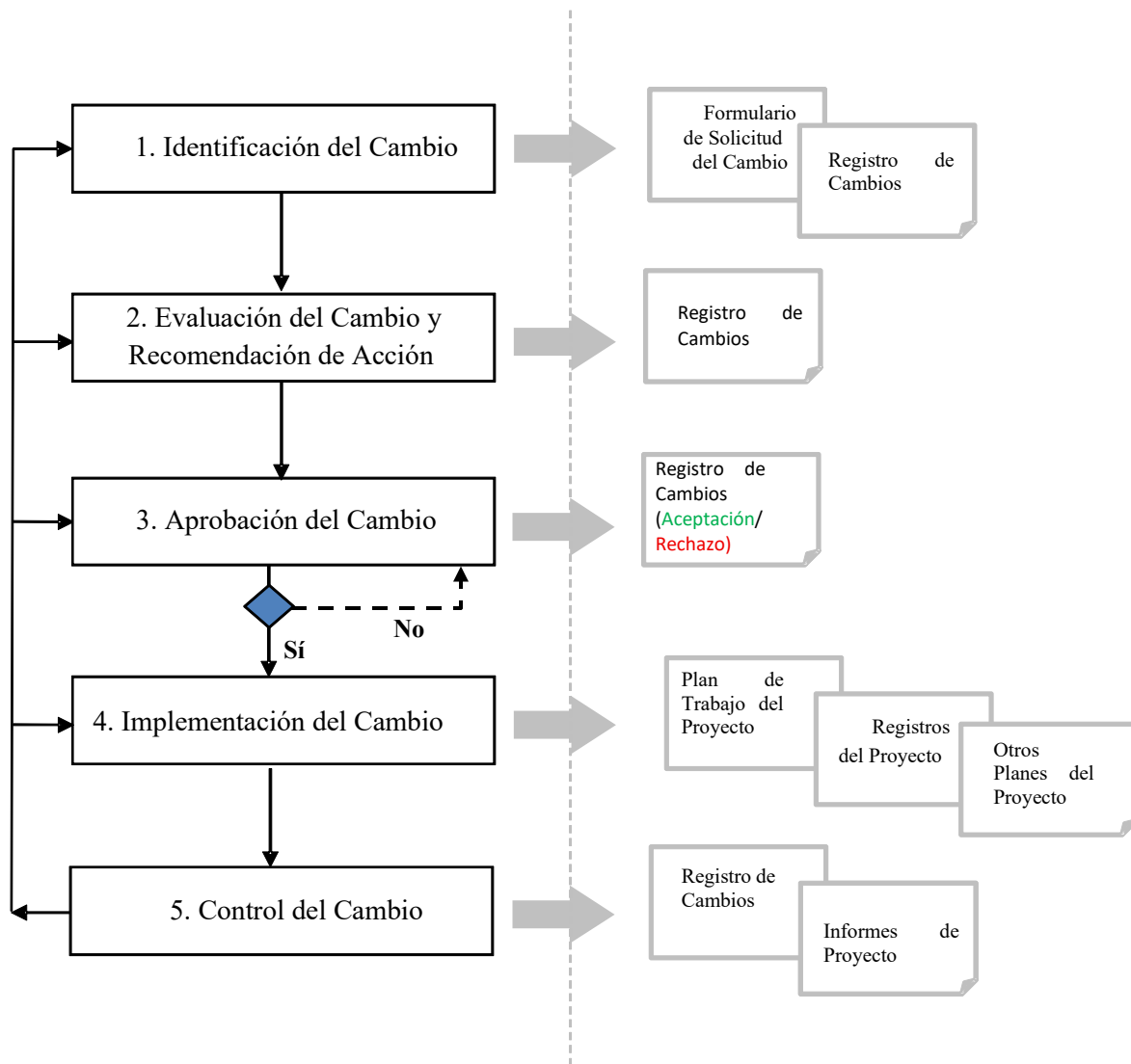
Paso 5: Control de Cambios

El propósito de este paso es supervisar y controlar los cambios del proyecto para poder comunicarlos fácilmente a los distintos Niveles de decisión del proyecto, para su aprobación o actualización de estado. El Director de Proyecto recopilará cualquier cambio en el proyecto o acciones relacionadas y controlará el estado de cada actividad de gestión de cambios.

Se utilizarán las reuniones de situación del proyecto para revisar el estado de los cambios y las acciones relacionadas e identificar nuevos cambios. El Director de Proyecto es responsable de actualizar el Registro de Cambios, lo que puede incluir añadir cambios adicionales, actualizar el estado del cambio, actualizar la estimación del esfuerzo, modificar los niveles de magnitud y/o prioridad en función de los cambios en el entorno del proyecto, etc.

Además, el Director de Proyecto informará periódicamente (mensualmente) del estado de los cambios del proyecto al Comité de Dirección del Proyecto (CDP) y, cuando sea adecuado, a otras partes interesadas del proyecto (según el Plan de Gestión de las Comunicaciones).

A través del flujo abajo será posible comprender la gestión del cambio, sus etapas, registro y control de los documentos del proyecto.



4. ROLES Y RESPONSABILIDADES EN LA GESTIÓN DE CAMBIOS

Los principales roles y responsabilidades para el proceso de gestión de cambios del proyecto son:

- **Comité de Dirección del Proyecto (CDP):** se le consulta para la aprobación de cambios y se le informa mensualmente sobre el estado de los cambios. Este comité puede volver a evaluar los cambios y modificar la prioridad, identificar nuevos cambios, perfeccionar el enfoque de acción y escalar las solicitudes de cambio a otras partes interesadas.
- **Propietario del Proyecto (PP):** es responsable de todas las actividades relacionadas con los cambios y tiene la responsabilidad de aprobar o rechazar los cambios o escalarlos de acuerdo con el procedimiento de escalación.
- **Responsable de Negocio (RN):** se le consulta para evaluar y aprobar los cambios y para validar los pasos recomendados de acción, el impacto, y el esfuerzo y el tiempo estimados desde la perspectiva del solicitante.
- **Proveedor de Soluciones (PS):** se le consulta para evaluar los cambios y para validar los pasos recomendados de acción, el impacto, y el esfuerzo y el tiempo estimados desde la perspectiva del proveedor de soluciones (en el Comité de Dirección del Proyecto).
- **Director de Proyecto (DP):** es responsable de la gestión, el seguimiento, control e información de los cambios del proyecto y de la consolidación y su documentación en los documentos relacionados con el proyecto. El DP puede asignar tareas específicas al Equipo Central del

Proyecto (ECP) o a otras partes interesadas del proyecto. El *Registro de Cambios* se revisa semanalmente en las reuniones de estado del proyecto y cualquier nuevo cambio identificado o re-evaluado debe comunicarse al CDP (cambios de gran y mediano alcance) para su aprobación.

La siguiente tabla RACI define las responsabilidades de todos aquellos involucrados en la gestión de cambios del proyecto.

RACI - CAMBIOS	CDP	PP	RN	PS	DP
Plan de Gestión de Cambios del Proyecto	I	A	C	C	R
Gestión de Cambios del Proyecto	I	A	C	C	R

5. HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

5.1. Registro de Cambios

El Registro de Cambios que se utilizará para identificar, evaluar y diseñar la implementación de los cambios. El análisis del cambio debe documentarse y monitorizarse en un Registro de Cambios con fines de vigilancia y control.

Abajo se presenta el modelo para el Registro de Cambios del Proyecto que podrá ser utilizado durante el proyecto con lo que hay ser rellenado para cada campo. El Registro de Cambio tiene la siguiente estructura

Registro de Cambios	
Identificación y descripción del cambio	
ID	Identificación del cambio. Debe numerarse secuencialmente.
Título	
Descripción	
Estado	El estado del cambio puede ser cualquiera de los siguientes: Presentado: este es el estado inicial. Úselo mientras el cambio solicitado aún se está especificando. En evaluación: use este estado para iniciar una evaluación. Esperando aprobación: use esto para iniciar la aprobación. Antes de hacer esto, asegúrese de que la investigación está completa y que las estimaciones mostradas son correctas. Aprobado: este estado se establece una vez que se aprueba el cambio. Rechazado: este estado se establece si el cambio fue rechazado. Pospuesto: este estado se establece si el cambio se pospone indefinidamente. Fusionado: este estado indica que este cambio se ha fusionado con algún otro cambio, por lo que ya no se está gestionando activamente. La fusión es común cuando hay muchos cambios. Implementado: este estado indica que el trabajo que implementa este cambio se ha incorporado al Plan de Trabajo del Proyecto.
Solicitado por	Nombre de la persona que solicita el cambio.

Fecha de identificación (o fecha de envío)	Fecha de envío inicial de la solicitud de cambio.
Evaluación del cambio y descripción de la acción	
Detalles de la acción (esfuerzo responsable) y	Descripción de las acciones recomendadas, incluyendo pasos, entregables, cronograma, recursos y esfuerzo involucrados.
Magnitud	Los posibles valores son: 5=Muy alto, 4=Alto, 3=Medio, 2=Bajo, 1=Muy bajo
Prioridad	Los posibles valores son: 5=Muy alto, 4=Alto, 3=Medio, 2=Bajo, 1=Muy bajo
Fecha de entrega objetivo	Fecha objetivo para la entrega del cambio.
Aprobación del cambio	
Decisión	Decisión tomada.
Decidido por	Comité de Dirección de Proyectos.
Fecha de decisión	Fecha en que se aprueba el cambio.
Implementación del cambio	
Fecha de entrega real	Fecha en que se entregó el cambio.

5.2. Formulario de Solicitud de Cambio

El Formulario de Solicitud de Cambio del Proyecto usa la plantilla del Formulario de Solicitud de Cambios de PM², no habiéndose realizado cambios en su estructura, cambios o valores, según lo siguiente:

Formulario de Solicitud de Cambio	
Solicitud de Cambio	
Nombre del cambio	Identificador del cambio. Deben numerarse secuencialmente.
ID del cambio	Identificador del cambio que aparece en el Registro de Cambios. Enlace esta solicitud de cambio con la correspondiente entrada en el Registro de Cambios
Nombre del cambio	Nombre corto para el cambio.
Fecha de identificación	Fecha en la que se ha planteado el cambio.
Solicitado por	Nombre de la persona / grupo que solicita el cambio.
Categoría	Clasifica los cambios en nuevos requisitos, relacionados con incidencias o riesgos, mejoras de negocio, etc.
Prioridad	La prioridad se otorga desde el punto de vista del solicitante y no es necesariamente la prioridad que se dará a este cambio (si se aprueba) después de que se haya realizado un análisis de impacto y el cambio se priorice frente a otras solicitudes de cambio o trabajo.
Descripción del Cambio y Detalles	
Situación actual	Describe la situación actual (un problema, una oportunidad o una nueva necesidad; ¿por qué existe la necesidad de un cambio en el proyecto?
Situación deseada	Describe la situación deseada. ¿Cuál es el objetivo y los beneficios de esta solicitud de cambio?

Impacto o riesgos	Describe el impacto o los riesgos de no implementar el cambio. Si este impacto o riesgos pueden cuantificarse, entonces esta información puede ayudar al análisis (análisis de coste-beneficio) y a la decisión final con respecto a la implementación (o no) y a la prioridad de este cambio.>
Fuera de alcance	Aclare lo que está fuera del alcance de esta solicitud de cambio. Esto define aún más los límites del cambio solicitado y garantiza que solo se implemente el cambio necesario.

6. ACTIVIDADES DE IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS

El propósito de esta sección es describir las actividades y herramientas específicas de identificación de cambios que se utilizarán para este proyecto.

La identificación de los cambios puede ser el resultado de: una sesión de “intercambio de ideas (*Brainstorming*)” del equipo del proyecto, una reunión del proyecto, opiniones de los usuarios, una respuesta al riesgo (p.ej., para evitar un riesgo), un retraso importante o un sobrecoste, un análisis de supuestos o una solicitud de una parte interesada.

Las incidencias de gran envergadura pueden dar lugar a cambios en el proyecto. Por lo tanto, las incidencias a menudo están vinculadas a elementos de cambio de proyecto (registrados, evaluados, asignados y monitorizados mediante el Registro de Cambios).

También se puede utilizar un Formulario de Solicitud de Cambio para documentar la solicitud original de un cambio, ofreciendo justificación e información de los antecedentes que pueden ayudar con el análisis de los requisitos de cambio, el impacto y la mejor línea de acción.

El propósito del Formulario de Solicitud de Cambio es capturar la necesidad y las características de un cambio en el proyecto. Una vez que la solicitud de cambio se registra en el Registro de Cambios, este formulario se actualiza con el ID de cambio asignado y el formulario se archiva.

7. EVALUACIÓN DEL CAMBIO Y ACTIVIDADES DE RECOMENDACIÓN DE ACCIÓN

La evaluación de los cambios incluirá el análisis de impacto en las dimensiones clave del proyecto: alcance, tiempo, coste, calidad y riesgos. El Director de Proyecto utilizará herramientas como el análisis de impacto y el análisis de riesgos para determinar la viabilidad del cambio propuesto. Además, se elaborará una recomendación con los pasos necesarios, recursos requeridos y estimación temporal. Esta información se registrará en el Registro de Cambios, sirviendo como base para su posterior aprobación o rechazo.

8. DECISIONES DE APROBACIÓN DE CAMBIOS

Una vez aprobado un cambio, el Director de Proyecto actualizará el Plan de Trabajo del Proyecto y los documentos afectados (por ejemplo, planes de calidad, cronograma, lista de entregables). La implementación incluirá la asignación de tareas, actualización de recursos y control de ejecución. Estas acciones serán trazadas en el Registro de Cambios y estarán sujetas a seguimiento durante las reuniones de estado del proyecto.

9. CONTROL DE CAMBIOS E INFORMES

El control de cambios será continuo durante todo el ciclo de vida del proyecto. El Director de Proyecto será responsable de mantener actualizado el Registro de Cambios y de informar mensualmente al CDP sobre el estado de los cambios abiertos o en proceso. Los cambios se revisarán semanalmente en las reuniones de estado del proyecto y cualquier variación relevante será documentada. Para los cambios de mayor impacto, los informes incluirán evolución del esfuerzo, riesgo y acciones tomadas, conforme al Plan de Gestión de las Comunicaciones.

ANEXO 08 – Plan de Gestión de Riesgos.

Plan de Gestión de Riesgos

Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid

Fecha: 01/07/2025

Versión: 01

Versión de Plantilla: 3.0.1



Esta plantilla está basada en PM² V3.0

Información de control del documento

Descripción	Valor
Título del Documento:	Plan de Gestión de Riesgos
Nombre del Proyecto:	Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid
Autor del documento:	Director de Proyecto
Propietario del Proyecto:	Propietario del Proyecto
Director del Proyecto:	Director de Proyecto
Versión del Documento:	01
Confidencialidad:	Limitada
Fecha:	01/07/2025

Aprobación y revisión del documento:

NOTA: Se requieren todas las aprobaciones. Se deben mantener registros de cada aprobación.

Todos los revisores de la lista se consideran necesarios a menos que se indique explícitamente como Opcionales.

Nombre	Rol	Acción	Fecha
Director del Proyecto	Director del Proyecto	<Aprueba / Revisa>	

Historial del documento:

El Autor del Documento está autorizado a hacer los siguientes tipos de cambios al documento sin requerir que el documento sea aprobado nuevamente:

- Edición, formato y ortografía.
- Aclaraciones.

Para solicitar un cambio en este documento, póngase en contacto con el Autor del documento o el Propietario del proyecto.

Las modificaciones de este documento se resumen en la siguiente tabla en orden cronológico inverso (primero la última versión).

Revisión	Fecha	Creada por	Breve descripción de los cambios

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN4

2. OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO.....4

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RIESGOS.....4

4. HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS.....6

4.1. Registro de Riesgos6

4.2. Matriz de Probabilidad/Impacto de Riesgos7

5. ACTIVIDADES DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS8

6. ENFOQUE DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS8

7. ESTRATEGIAS DE RESPUESTA A RIESGOS/OPORTUNIDADES9

8. ACTIVIDADES DE CONTROL DE RIESGOS.....10

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Gestión de Riesgos define y documenta el Proceso de Gestión de Riesgos del proyecto. Describe cómo se identificarán y evaluarán los riesgos, qué herramientas y técnicas pueden utilizarse, cuáles son las escalas de evaluación y las tolerancias, las funciones y responsabilidades pertinentes, con qué frecuencia deben revisarse los riesgos, etc.

El Plan de Gestión de Riesgos también define el proceso de supervisión y valoración de riesgos, así como la estructura del Registro de Riesgos que se utiliza para documentar y comunicar los riesgos y sus acciones de respuesta.

El propósito de este documento es:

- Esbozar el enfoque de riesgo y el proceso que se utilizará para el proyecto.
- Identificar las funciones y responsabilidades relacionadas con la gestión de riesgos.
- Especificar la metodología, normas, herramientas y técnicas utilizadas para apoyar la gestión de riesgos.

2. OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO

La gestión de riesgos aporta visibilidad a los riesgos y responsabilidad en cuanto a cómo se manejan, y asegura que los riesgos del proyecto sean tratados de manera proactiva y supervisados y controlados regularmente.

Los principales objetivos de la gestión de riesgos del proyecto son:

- Los riesgos del proyecto se identifican, evalúan, aprueban e informan a lo largo de todo el proyecto.
- Las estrategias de respuesta al riesgo están en línea con el apetito de riesgo de las partes interesadas y los umbrales de nivel de riesgo aprobados.
- Todos los riesgos son supervisados y controlados.
- Las acciones de respuesta al riesgo se implementan de manera efectiva.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RIESGOS

El proceso de gestión de riesgos del proyecto define las actividades para identificar, evaluar, priorizar, gestionar y controlar los riesgos que puedan afectar a la ejecución del proyecto y a la consecución de sus objetivos. Este proceso se divide en cuatro pasos:

Paso 1: Identificación de Riesgos

El propósito de este paso es facilitar la identificación y documentación de los riesgos que pueden afectar los objetivos del proyecto.

Se utilizarán diversas técnicas para la identificación de riesgos, que normalmente se centran en las tendencias pasadas o en la exposición futura, en un análisis de abajo a arriba o de arriba a abajo.

Algunas organizaciones tienen una Tipología de Riesgo que agrupa varios tipos de riesgos en categorías y que será utilizada como referencia.

Las técnicas que se utilizarán para la identificación de riesgos se documentan en la sección 4. HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS.

Los riesgos se identifican continuamente a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Sin embargo, lo antes posible y durante la Fase de Inicio, se creará una lista inicial de riesgos que se actualizará con frecuencia. El mismo proceso se seguirá tanto para la creación del Registro de Riesgos como para la inclusión de nuevos riesgos más adelante en el proyecto.

El Registro de Riesgos contiene el identificador de riesgos, el nombre del riesgo y una breve descripción, la categoría y el propietario del riesgo, así como las estrategias, acciones y plazos que facilitarán los aspectos de seguimiento y control del proyecto.

Paso 2: Evaluación del Riesgo

El propósito de esta etapa es evaluar la probabilidad y el impacto de los riesgos identificados en términos de su influencia en los objetivos del proyecto. Esta evaluación es necesaria antes de que se pueda hacer una planificación de la respuesta al riesgo.

Los riesgos se evalúan en función de su probabilidad de ocurrencia y del impacto en los objetivos del proyecto. El producto de su verosimilitud e impacto define el Nivel de Riesgo que luego se utiliza como referencia para su priorización y desarrollo de la respuesta al riesgo.

Dependiendo del apetito al riesgo de las partes interesadas, se definirán escalas de evaluación y tolerancias en función de las cuales se elegirán las estrategias de respuesta al riesgo más apropiadas.

Paso 3: Desarrollo de las Respuestas a los Riesgos

El propósito de este paso es seleccionar la mejor estrategia de respuesta a cada riesgo e identificar y planificar las acciones para controlar los riesgos.

La selección de la estrategia de respuesta al riesgo se basará en los resultados de la evaluación del riesgo (nivel de riesgo), el tipo de riesgo, los efectos en los objetivos generales del proyecto (por ejemplo, plazo y costes), así como en el coste de la estrategia y sus beneficios (análisis de coste/beneficio). La estrategia (o estrategias) seleccionadas para cada riesgo se documentan en el Registro de Riesgos.

Hay cuatro estrategias que deben considerarse como respuestas al riesgo: Reducir, Evitar, Transferir/Compartir o Aceptar un riesgo. Para los riesgos que han sido aceptados, se pueden definir planes de contingencia para ayudar a controlar su impacto en caso de que ocurran.

Una vez seleccionada la estrategia para cada riesgo, se definirán, describirán, programarán y asignarán acciones específicas para su implementación, mientras que el Propietario del Riesgo asumirá la responsabilidad de su implementación.

Las acciones detallarán actividades, hitos y resultados concretos y se documentarán en el Registro de Riesgos. Además, identificarán claramente la fecha objetivo para su resolución, así como la estimación de los recursos involucrados y las dependencias. Estas acciones (al menos las que consumen más esfuerzo/coste) se incorporarán al Plan de Trabajo del Proyecto, para tener una visión consolidada de todas las actividades relacionadas con el proyecto.

Paso 4: Control de Riesgos

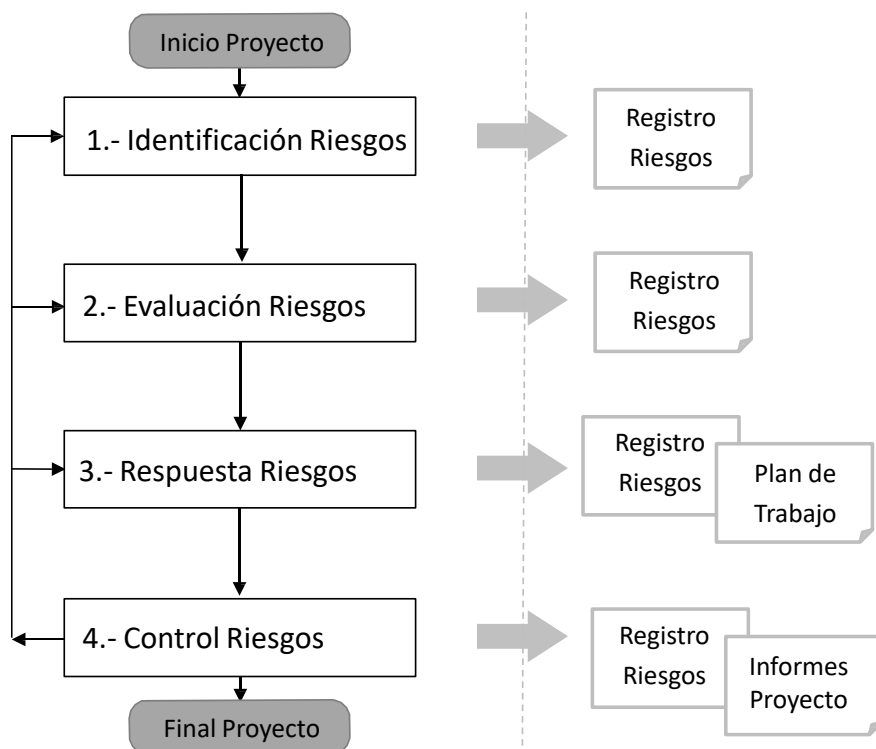
El propósito de este paso es supervisar y controlar la implementación de las actividades de respuesta al riesgo mientras se monitoriza continuamente el entorno del proyecto para detectar nuevos riesgos o cambios (por ejemplo, probabilidad y/o impacto) en los riesgos ya identificados.

Las Reuniones de Situación del Proyecto se utilizan para revisar el estado de los riesgos y las acciones relacionadas, y para identificar nuevos riesgos que pueden afectar los hitos, productos u objetivos del proyecto. Los riesgos se revisarán a intervalos regulares predeterminados, pero también después de que ocurra cualquier evento que pueda tener un impacto significativo en el entorno del proyecto y, por lo tanto, en los riesgos del proyecto. La actualización del Registro de Riesgos puede incluir la adición de nuevos riesgos o acciones, la actualización del estado de las actividades de respuesta, el cambio de los niveles de riesgo en función de las acciones de mitigación, el cambio en la asignación de las acciones, etc.

El Propietario de Riesgo reportará periódicamente el estado del riesgo y cualquier actividad de respuesta al Director del Proyecto (DP).

El Director del Proyecto (DP) informará sobre el estado de los principales riesgos al Comité de Dirección del Proyecto (CDP) y a otras partes interesadas (de acuerdo con el plan de comunicaciones del proyecto). Si se materializa alguno de los riesgos identificados, el Director del Proyecto (DP) se encargará de la implementación de los planes de contingencia y lo comunicará al Comité de Dirección del Proyecto (CDP).

Las actividades descritas anteriormente son realizadas por el Director de Proyecto (DP) a lo largo del ciclo de vida del proyecto de acuerdo con el *Plan de Gestión de Riesgos*.



4. HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Para ayudar en el proceso de segmentación de los riesgos, serán utilizadas las siguientes herramientas:

- Registro de Riesgos.
- Matriz de Probabilidad/Impacto de Riesgos

4.1. Registro de Riesgos

Para el Registro de Riesgos del proyecto se ofrece la plantilla de Registro de Riesgos proporcionada por PM², a la que no se le han realizado modificaciones en la estructura, los campos o los valores, tal y como se indica a continuación:

Identificación y Descripción del Riesgo	
Identificador (ID)	Identificador del riesgo.
Categoría	Categoría del riesgo relacionada con el área afectada por el riesgo.
Título	Título corto para el riesgo.
Descripción	Formulación estructurada de la oportunidad o amenaza en forma de Causa - Riesgo - Consecuencia, junto con las posibles interdependencias del riesgo.
Identificado por	Persona que identificó el riesgo.
Fecha de identificación	Fecha en la que se identificó el riesgo.
Evaluación del Riesgo	
Probabilidad (P)	Un valor numérico que denota la estimación de la probabilidad de que se produzca el riesgo. Los valores posibles son: 5=Muy alto, 4=Alto, 3=Medio, 2=Bajo, 1=Muy bajo
Impacto (I)	Valor numérico que denota la gravedad del impacto del riesgo (en caso de que ocurra). Los valores posibles son: 5=Muy alto, 4=Alto, 3=Medio, 2=Bajo, 1=Muy bajo

Nivel de Riesgo (NR)	El nivel de riesgo es el producto de la probabilidad y el impacto (NR=P*I).
Propietario del Riesgo	Persona responsable de la gestión y la supervisión del riesgo.
Respuesta al Riesgo	
Estrategia de Respuesta al Riesgo	Las posibles estrategias para hacer frente a los riesgos (negativos) identificados son: Evitar: evitar el riesgo, modificar el proyecto o plan de proyecto para eliminar las condiciones o actividades que introducen el riesgo. Reducir: mitigación o reducción de riesgos mediante la implementación proactiva de actividades de reducción de riesgos. Aceptar: aceptación del riesgo. En este caso, deben definirse planes de contingencia en caso de que se produzca el riesgo (aceptación activa). Transferir/Compartir: transferir o compartir el riesgo con otras entidades, por ejemplo, a través de seguros, subcontratación, etc. En el caso de los riesgos positivos (oportunidades), se emplean estrategias análogas: Explotar, Mejorar, Aceptar, Compartir
Detalles de la acción (esfuerzo y responsable)	Descripción de la(s) acción(es) que se va(n) a realizar, incluyendo su objetivo, alcance, entregables y la persona responsable y el esfuerzo estimado necesario.
Fecha objetivo	Fecha en que se espera que se implemente la acción.

4.2. Matriz de Probabilidad/Impacto de Riesgos

Este proyecto utiliza el formato de la Matriz de Probabilidad/Impacto de Riesgos proporcionado por PM².

El nivel de riesgo será calculado mediante el producto de la probabilidad y el impacto, de la siguiente manera:

		Impacto				
		1=Muy bajo	2=Bajo	3=Medio	4=Alto	5=Muy Alto
Probabilidad	5=Muy Alta	5	10	15	20	25
	4=Alta	4	8	12	16	20
	3=Media	3	6	9	12	15
	2=Baja	2	4	6	8	10
	1=Muy baja	1	2	3	4	5

Leyenda:

	Los riesgos pueden ser aceptados. Planes de contingencia pueden ser desarrollados.
	Los riesgos no pueden ser aceptados y debe desarrollarse una estrategia de respuesta al riesgo (evitar, reducir, transferir y/ compartir)
	Inaceptable – se requiere una respuesta inmediata de reducción del riesgo o de eliminación.
- - - -	Apetito de Riesgo (definido para su proyecto)

Figura 1: Matriz de Probabilidad / Impacto del Riesgo.

5. ACTIVIDADES DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

El propósito de esta sección es describir las actividades y herramientas específicas de identificación de riesgos que se utilizarán para este proyecto.

La identificación inicial de los riesgos se realizó por primera vez al preparar el Acta de Constitución del Proyecto (para riesgos del proyecto de alto nivel). Por lo tanto, estos son los puntos de partida de este paso.

La identificación de los riesgos es el resultado de: revisiones de documentación, entrevistas, tormenta de ideas del equipo del proyecto, reuniones del CDP, retroalimentación de los talleres de los usuarios, cuestionarios, análisis de listas de control de riesgos y análisis de supuestos.

Las siguientes categorías de riesgo se incluyen en el análisis de identificación de riesgos, teniendo en cuenta el tipo de proyecto:

- **Cronograma:** Riesgos relacionados con retrasos o desajustes en las fechas y duración de las actividades del proyecto.
- **Suministro:** Riesgos asociados a la adquisición, entrega y calidad de bienes y servicios contratados.
- **Técnico:** Riesgos derivados de problemas de integración, compatibilidad, funcionamiento o desarrollo de tecnologías y soluciones técnicas del proyecto.
- **Reputacional:** Riesgos que afectan la percepción pública del proyecto, la aceptación ciudadana y la imagen de la organización.
- **Financiero:** Riesgos relacionados con costes no previstos, desviaciones presupuestarias o impactos económicos negativos.
- **Ambiental:** Riesgos vinculados a posibles impactos sobre el medio ambiente y la conservación del espacio natural donde se desarrolla el proyecto.
- **Gestión:** Riesgos derivados de fallos en la planificación, control, gestión de cambios o toma de decisiones del proyecto.
- **Legal:** Riesgos relacionados con el incumplimiento de normativas, contratos, permisos o aspectos legales vinculados al proyecto.
- **Estratégica:** Oportunidades que pueden posicionar al proyecto o a la organización como líderes de innovación, generando expansión o replicación del modelo.
- **Económica:** Oportunidades que pueden generar beneficios financieros, crecimiento de mercado o desarrollo de la economía local vinculada al proyecto.

El Registro de Riesgos de PM² es la herramienta usada para registrar y actualizar tanto los riesgos como las acciones de gestión de los mismos.

6. ENFOQUE DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

El propósito de esta sección es describir las actividades y herramientas específicas de evaluación de riesgos que se utilizarán para este proyecto.

El proyecto utilizará la Matriz Probabilidad/Impacto de Riesgos mencionada en la sección 4.2. Dicha matriz representa las diferentes combinaciones de probabilidad e impacto de los riesgos del proyecto en una escala de 1 a 5 y define los niveles de riesgo que sugieren estrategias de respuesta al riesgo.

Probabilidad:

- **Muy baja:** menos del 5% que pueda ocurrir.
- **Baja:** entre 5% y 10% que pueda ocurrir.
- **Media:** entre 10% y 25% que pueda ocurrir.
- **Alta:** entre 25% y 50% que pueda ocurrir.
- **Muy alta:** mayor de 50% que pueda ocurrir.

Impacto:

- **Muy bajo:** menos del 1% del presupuesto del proyecto afectado, o/y otras líneas base del proyecto casi no se ven afectadas, o/y pocos individuos afectados (sólo internos al equipo del

proyecto), o/y ningún impacto reputacional o/y una capacidad fácil y rápida para reaccionar y resolver el problema.

- **Bajo:** 1% a 2% del presupuesto del proyecto afectado, o/y bajo impacto en las líneas base del proyecto, o/y sólo un hito afectado, o/y las partes interesadas del proyecto pueden verse afectadas, o/e impacto en la reputación de la organización o unidad o/y se dispone de suficientes competencias de proyecto para resolver el problema.
- **Medio:** 2% a 5% del presupuesto del proyecto afectado, o/y un impacto medio sobre las líneas base del proyecto, o/y uno o más hitos afectados, o/y las partes interesadas del proyecto se verán afectadas hasta cierto punto, o/y los objetivos del proyecto pueden verse afectados, o/y el impacto en la reputación entre el personal técnico de otras organizaciones o unidades, o/y presencia de quejas formales, o/y se disponen de competencias limitadas de proyecto para resolver el problema (si se produce riesgo).
- **Alto:** 5% a 10% del presupuesto del proyecto afectado, o/y alto impacto sobre otras líneas base del proyecto, o/y varios hitos afectados, o/y las partes interesadas del proyecto se verán afectadas/preocupadas, o/y los objetivos del proyecto se verán afectados, o/e impacto en la reputación de varias organizaciones o unidades, o/y presencia de quejas formales y legales, o/y las competencias internas del proyecto son insuficientes para resolver el problema (si se produce riesgo).
- **Muy alto:** más del 10% del presupuesto del proyecto afectado, o/y un impacto muy alto en otras líneas base del proyecto, o/y varios hitos afectados, o/y las partes interesadas del proyecto se verán muy afectadas/preocupadas, o/y el proyecto en su conjunto se verá afectado, o/e impacto en la reputación externa, o/y presencia de quejas formales y legales significativas, o/y son necesarias competencias externas para abordar el asunto (si se produce el riesgo).

Umbrales de niveles de riesgo:

- **Verde:** nivel de riesgo ≤ 2 ;
- **Amarillo:** nivel de riesgo ≥ 3 and ≤ 16 ;
- **Rojo:** nivel de riesgo ≥ 20 .

7. ESTRATEGIAS DE RESPUESTA A RIESGOS/OPORTUNIDADES

El propósito de esta sección es definir las estrategias de respuesta a riesgos disponibles que se utilizarán para este proyecto.

Las acciones de respuesta a riesgo se documentan y actualizan en el Registro de Riesgos PM² a lo largo del ciclo de vida del proyecto (y luego se incorporan en el Plan de Trabajo del Proyecto).

Las posibles estrategias de respuesta al riesgo son:

- **Evitar:** evitar riesgos, trabajar en el proyecto o plan de proyecto en torno a aquellas condiciones o actividades que introducen el riesgo.
- **Reducir:** reducción de riesgos mediante la implementación proactiva de actividades de reducción de riesgos.
- **Aceptar:** aceptación del riesgo (el impacto/pérdida se acepta si se produce el riesgo). Cuando se aceptan riesgos, hay dos posibles reacciones:
 - Aceptación del riesgo y no se requiere ninguna acción especial, excepto continuar monitoreando el riesgo (aceptación pasiva).
 - Aceptar y desarrollar planes de contingencia en caso de que ocurra el riesgo (aceptación activa).
- **Transferir/Compartir:** transferir un riesgo a otras entidades o compartir un riesgo con ellas, por ejemplo, a través de seguros, subcontratación, asociación, etc.

Las posibles estrategias de respuesta para las oportunidades son:

- **Explotar:** Buscar garantizar que la oportunidad ocurra. Es la estrategia más agresiva para asegurar que el beneficio se capture.
- **Compartir:** Asociarse con terceros que estén mejor posicionados para capturar la oportunidad, beneficiando a ambas partes.
- **Mejorar:** Aumentar la probabilidad de que la oportunidad ocurra o incrementar su impacto positivo.
- **Aceptar:** No se toman acciones proactivas, pero se está dispuesto a aprovechar la oportunidad si se presenta.

8. ACTIVIDADES DE CONTROL DE RIESGOS

El objeto de este apartado es definir las actividades de seguimiento y control de riesgos, así como su frecuencia.

El Director del Proyecto (DP) monitoriza y controla los riesgos basados en las Reuniones de Seguimiento del Proyecto o en la información recibida de otras partes interesadas del proyecto, como resultado de:

- Identificación de nuevos riesgos por parte del equipo del proyecto y de otras partes interesadas involucradas en el proyecto, como consecuencia de cambios en el entorno del proyecto.
- Nuevas formas propuestas para hacer frente a un riesgo (añadir/cambiar acciones).
- Implementación de cualquiera de las acciones dadas o sobre eventos o desarrollos generales que cambien los valores de probabilidad y/o impacto de los riesgos identificados.
- Otros cambios.

Frecuencia de revisión del registro de riesgos: El Registro de Riesgos PM² se actualiza después de las Reunión de Situación del Proyecto, a cada dos semanas. Un procedimiento que se hace es recoger el estado de cada riesgo y acción y los comentarios relacionados con la efectividad, cuantificación de los recursos gastados, dificultades, problemas potenciales y dependencias de las acciones. Esta información se consolida y actualiza en el Registro de Riesgos y se presenta al CDP. La revisión del proyecto prevista al final de cada hito también incluye una revisión profunda del Registro de Riesgos.

ANEXO 09 – Plan de Gestión de Calidad.

Plan de Gestión de Calidad

Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid

Fecha: 01/07/2025

Versión: 01

Versión de Plantilla: 3.0.1



Esta plantilla está basada en PM² V3.0

Para consultar la última versión de esta plantilla por favor visite el Wiki PM²

Información de control del documento

	Valor
Título del Documento:	Plan de Gestión de Calidad
Nombre del Proyecto:	Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid
Autor del documento:	Director de Proyecto
Propietario del Proyecto:	Propietario del Proyecto
Director del Proyecto:	Director de Proyecto
Versión del Documento:	01
Confidencialidad:	Limitada
Fecha:	01/07/2025

Aprobación y revisión del documento

NOTA: Se requieren todas las aprobaciones. Se deben mantener registros de cada aprobación.

Todos los revisores de la lista se consideran necesarios a menos que se indique explícitamente como Opcionales.

Nombre	Rol	Acción	Fecha
Director del Proyecto	Director del Proyecto	<Aprueba / Revisa>	

Historial del documento

El Autor del Documento está autorizado a hacer los siguientes tipos de cambios al documento sin requerir que el documento sea aprobado nuevamente:

- Edición, formato y ortografía.
- Aclaraciones.

Para solicitar un cambio en este documento, póngase en contacto con el Autor del Documento o el Propietario del Proyecto.

Las modificaciones de este documento se resumen en la siguiente tabla en orden cronológico inverso (primero la última versión).

Revisión	Fecha	Creada por	Breve descripción de los cambios

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN4

2. OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD4

3. PROCESO DE GESTIÓN DE CALIDAD4

3.1. Roles y Responsabilidades en la Gestión de la Calidad.....8

4. ACTIVIDADES DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD8

5. MÉTRICAS9

6. CONTROL DE CALIDAD9

6.1. Revisiones de Calidad.....9

6.2. Revisiones de los Entregables.....9

7. REGISTROS DE CALIDAD.....9

1. INTRODUCCIÓN

La Guía PM² incluye una sección sencilla de la Gestión de Calidad en el Manual del Proyecto. Sin embargo, se recomienda el uso de esta plantilla de *Plan de Gestión de Calidad* en el caso de proyectos complejos o con riesgo, en los que las actividades de calidad son de especial importancia para el proyecto.

Los objetivos de este documento son:

- Describir la estrategia de calidad, el enfoque y el proceso que se utilizarán para el proyecto.
- Identificar los roles y responsabilidades relacionados con la gestión de la calidad del proyecto.
- Definir las actividades de control y aseguramiento de la calidad y planificarlas a lo largo del proyecto.
- Respalda el acuerdo sobre los requisitos y las métricas de calidad del proyecto, y el método para evaluarlos.
- Especificar la metodología, estándares, herramientas y técnicas que se utilizan para apoyar la gestión de calidad.

Tenga en cuenta que en la Guía PM², el *Plan de Gestión de Calidad* se describe principalmente como parte del *Manual del Proyecto*. Sin embargo, el Director de Proyecto (DP) puede decidir, dado el tamaño o la complejidad del proyecto, usar un documento independiente para recoger las características de calidad para el proyecto y, en este caso, se propone utilizar esta plantilla.

2. OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD

La gestión de la calidad del proyecto tiene como objetivo asegurar que el proyecto actual alcance los resultados esperados de la forma más eficiente, y que los entregables sean aceptados por las partes interesadas más relevantes. Implica supervisar todas las actividades necesarias para mantener el nivel de excelencia deseado. Esto incluye la creación e implementación de la planificación y aseguramiento de la calidad, así como el control y la mejora de la calidad.

Este proyecto seguirá el proceso de gestión de calidad de PM², que comprende las actividades relacionadas con la identificación, planificación, ejecución y seguimiento y control de las actividades relacionadas con la calidad del proyecto.

Los principales objetivos de la calidad del proyecto son:

- Definir, acordar y conseguir las características de calidad del proyecto a lo largo de todo su ciclo de vida.
- Realizar las actividades de aseguramiento de la calidad según se ha planificado.
- Asegurar el cumplimiento de las normas y reglamentos de la organización, así como las normas, reglamentos y legislación gubernamentales y sectoriales relevantes.
- Identificar e implementar cualquier no conformidad (u oportunidad de mejoras de la calidad).
- Que las partes interesadas relevantes acepten los entregables, basándose en los criterios de aceptación/calidad definidos.

3. PROCESO DE GESTIÓN DE CALIDAD

El proceso de gestión de calidad del proyecto comprende todas las actividades (relacionadas tanto con los procesos como con los entregables) que aumentarán la capacidad de cumplir con los resultados esperados del proyecto identificados en el Acta de Constitución del Proyecto.

El proceso de gestión de la calidad de este proyecto consta de cinco pasos fundamentales:

- Definir las Características de Calidad (del Proyecto).
- Realizar el Aseguramiento de la Calidad.
- Realizar el Control de Calidad.
- Llevar a cabo la Aceptación de los Entregables.

- Realizar la Aceptación Final (del proyecto).

Paso 1: Definir las Características de Calidad

El propósito de este paso es identificar los objetivos, enfoque, requisitos, actividades y responsabilidades del proceso de gestión de la calidad del proyecto, así como la forma en que se implementará a lo largo del mismo. Éstos se documentan en este plan sobre la base de los objetivos, el enfoque, los entregables, los beneficios previstos y los recursos disponibles del proyecto (tal como se definen en el *Acta de Constitución del Proyecto*, el *Manual del Proyecto*, el *Plan de Trabajo del Proyecto*, y otros planes relevantes).

El Plan de Gestión de Calidad incluye la descripción de:

- Objetivos, enfoque y requisitos de calidad;
- Normas de calidad, directrices, herramientas y técnicas, p. ej. la Lista de Control de Revisión de Calidad y la Lista de Control de Aceptación de Entregables.
- Actividades de aseguramiento de la calidad y responsabilidades relacionadas, informes mensuales de actividades, verificación del cumplimiento y auditorías de las actividades de aseguramiento de la calidad de los contratistas, entre otras.
- Actividades de control de calidad para la mejora continua de gestión de proyectos y la revisión de los planes de calidad.
- Procedimiento de configuración relacionado con los artefactos y entregables del proyecto.

Cualquier actividad de calidad relacionada con los artefactos de gestión de proyectos se documenta en el *Plan de Gestión de Calidad*. Estos documentos son específicos del dominio del proyecto y, por lo tanto, no forman parte de PM². Las actividades de Control de Calidad, en el contexto de la aceptación formal de los entregables por parte del cliente, se documentan en el Plan de Aceptación de Entregables.

Teniendo en cuenta los requisitos del solicitante, el Director de Proyecto (DP) determina el equilibrio entre el coste/tiempo/riesgo y la calidad de los entregables, basándose en un análisis de coste-beneficio, y define las actividades de aseguramiento y control de calidad. Para estas actividades, también deben definirse las métricas de calidad, junto con las tolerancias de aceptación.

Paso 2: Realizar el Aseguramiento de la Calidad.

El propósito de este paso es verificar el desempeño y cumplimiento de las actividades del proyecto (y de la gestión del proyecto) con los requisitos de calidad definidos. Las actividades de aseguramiento de la calidad se definen sobre la base del enfoque general de la gestión del proyecto (descrito en el *Manual del Proyecto*) y forman parte del *Plan de Trabajo del Proyecto*.

El aseguramiento de la calidad se realizará evaluando:

- El diseño de los controles del proyecto, confirmando su implementación y evaluando su eficacia operativa. Estas actividades tendrán en cuenta los objetivos de calidad del proyecto junto con los riesgos del mismo.
- El cumplimiento de las normas y reglamentos de la organización, así como de las normas, reglamentos y legislación gubernamental y sectorial relevante.

Los resultados de las actividades de aseguramiento de la calidad se documentarán en los informes de calidad y estado y/o en los registros de proyecto relevantes. El aseguramiento de la calidad puede traducirse en recomendaciones de mejora, que serán procesadas por el control de calidad en forma de solicitudes de cambio.

Paso 3: Realizar el Control de Calidad

El propósito de este paso es hacer un seguimiento y consolidar los resultados de las actividades de aseguramiento de la calidad para evaluar el cumplimiento y el rendimiento, recomendar los cambios necesarios y planificar nuevas actividades de aseguramiento de la calidad o perfeccionar las existentes. El Director de Proyecto (DP) es quien realiza el seguimiento y control de calidad durante todo el proyecto.

El Director de Proyecto (DP) utilizará la *Lista de Control de Revisión de la Calidad* para evaluar las actividades de control de la calidad y validar el cumplimiento de los planes en términos de alcance, tiempo, coste, calidad, organización del proyecto, comunicación, riesgos, contratos y satisfacción del cliente. Además, el Director de Proyecto (DP) resumirá y documentará las conclusiones de la *Lista de Control de Revisión de la Calidad*, su impacto, las recomendaciones y las medidas correctivas y de mejora. Los registros del proyecto también se utilizarán para documentar los riesgos relacionados, las incidencias, las decisiones y cambios.

Al controlar y verificar la idoneidad de la gestión de la calidad del proyecto, el Director de Proyecto (DP) considerará todos los acontecimientos que puedan influir de manera negativa o positiva en el logro de los objetivos del proyecto y perfeccionará el *Plan de Gestión de la Calidad* en consecuencia. Además, el Director de Proyecto (DP) determinará la eficacia de los procesos del proyecto, buscará posibles mejoras en la eficiencia de los procesos, analizará los resultados de las mediciones y su eficacia, y elaborará *Informes de Revisión de la Calidad* consolidando de los resultados y las recomendaciones.

Se usarán los resultados de las actividades de aseguramiento de la calidad para mejorar la calidad de las actividades del proyecto y así, se podrán generar solicitudes de cambio de acciones correctivas o preventivas, o bien actualizaciones en la documentación del proyecto, p. ej. en el *Plan de Trabajo del Proyecto*.

Tras la identificación de todas las no conformidades o de las oportunidades de mejora, el Director de Proyecto (DP) elaborará/validará las recomendaciones y establecerá planes de acción, consultando a las partes interesadas relevantes.

Las acciones pueden dar lugar a solicitudes de cambio, a la identificación de nuevos riesgos e incidencias, a la reprogramación de actividades o a la adición de nuevas actividades al *Plan de Trabajo del Proyecto*. También pueden identificar las necesidades de formación y recursos, actividades adicionales de aseguramiento de la calidad, entre otras. Estas acciones identificarán qué documentación del proyecto debe actualizarse y el Identificador (ID) de la acción a partir de los documentos relacionados (registros del proyecto o el *Plan de Trabajo del Proyecto*). Todas estas acciones se incorporarán (por lo menos las que más esfuerzo/coste consumen) en el *Plan de Trabajo del Proyecto*, a fin de tener una visión consolidada de todas las actividades relacionadas con el proyecto.

Además, este paso también incluye la revisión y validación de cada paquete de trabajo del proyecto (definido en el *Plan de Trabajo del Proyecto*). Si los resultados cumplen los requisitos de calidad del proyecto, el Director de Proyecto (DP) obtendrá la aprobación de los entregables producidos en cada una de las puertas de fase, en base a los criterios definidos. Se utiliza la *Lista Revisión de Salida de Fase* para apoyar cada punto de revisión de salida de fase. Además, las decisiones formales de ir/no ir para cada hito o fase serán acordadas y aceptadas por el Propietario del Proyecto (PP) basándose en los criterios de éxito.

Todos los cambios en el *Plan de Gestión de la Calidad* y en el *Plan de Aceptación de los Entregables* se acordarán por las partes interesadas pertinentes y aprobados por el Comité de Dirección del Proyecto (CDP).

Paso 4: Realizar la Aceptación de los Entregables

El propósito de este paso es obtener la aprobación formal del Propietario del Proyecto (PP) para cada entregable del proyecto. Comprende la verificación de si los entregables cumplen los objetivos y el conjunto de criterios definidos en el *Plan de Aceptación de los Entregables*, de forma que el Propietario del Proyecto (PP) pueda aceptarlos formalmente, en el Documento de Aceptación de Entregables.

La *Lista de Control de Aceptación los Entregables* apoya el seguimiento del estado de todas las actividades que son condición previa para la transmisión de los entregables del proyecto al Propietario del Proyecto (PP) y la aceptación formal por parte de éste. Los entregables del proyecto se aceptan si las actividades de aceptación (tal como se describen en el *Plan de Aceptación de Entregables*) se realizan con éxito y dentro de las tolerancias preestablecidas. Los entregables del proyecto pueden ser

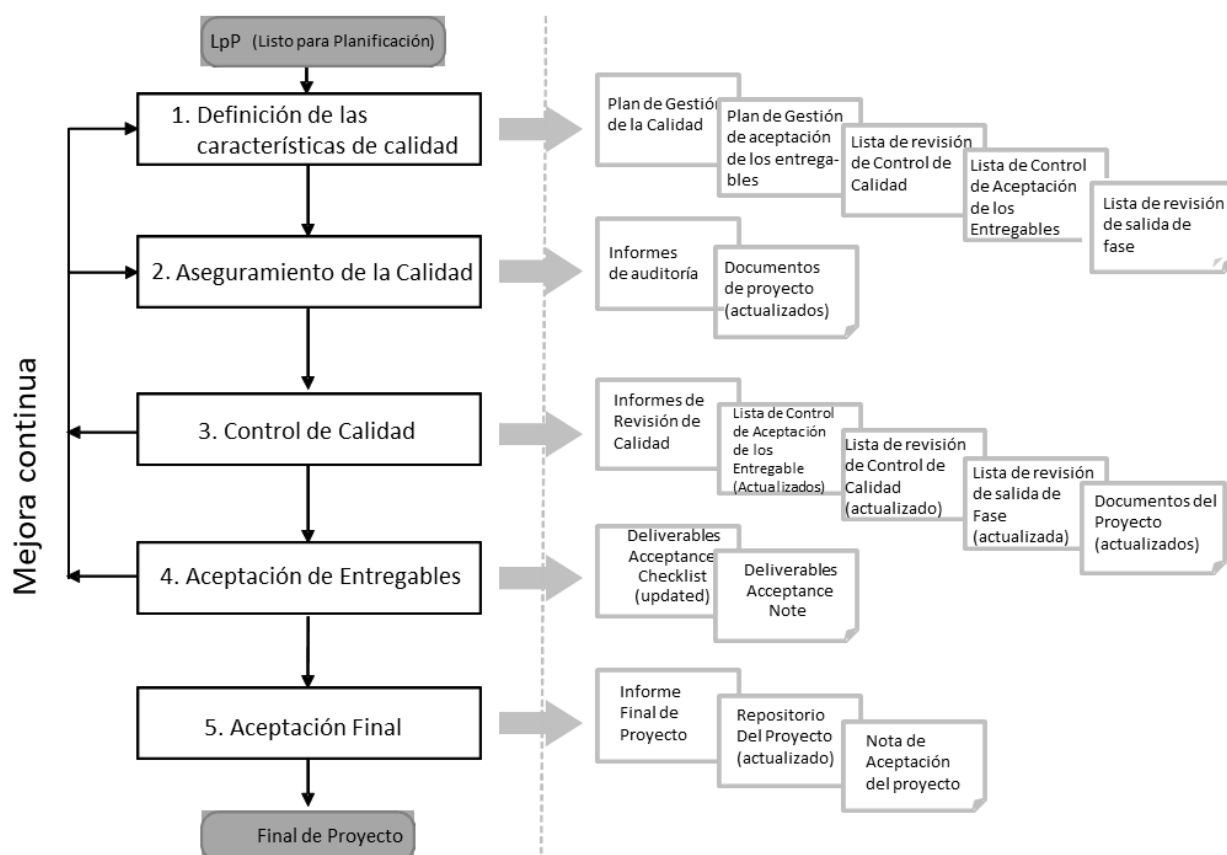
aceptados condicionalmente incluso con un conjunto de incidencias conocidas, siempre que éstas estén documentadas y que exista un plan para abordarlas.

Paso 5: Realizar la Aceptación Final.

El propósito de este paso es gestionar la aceptación final del proyecto, incluyendo los entregables aceptados, así como realizar el cierre administrativo del proyecto. La aceptación final se obtiene del Propietario del Proyecto (PP), a través de un Documento de Aceptación del Proyecto formal.

Antes de la aprobación formal del proyecto, el Director de Proyecto (DP) debe informar sobre el progreso del proyecto en la Reunión de Revisión de Fin de Proyecto, discutir las lecciones aprendidas y elaborar el *Informe de Fin de Proyecto*. Este informe debe resumir el progreso del proyecto a lo largo de su ciclo de vida y describir los principales riesgos, incidencias, limitaciones, oportunidades y lecciones aprendidas identificadas a lo largo del mismo. También puede identificar el nivel de satisfacción de las partes interesadas sobre la base de cuestionarios u otro tipo de retroalimentación. Los obstáculos, mejores las prácticas y las soluciones aplicadas se deben mantener en un repositorio del proyecto, accesible para futuros proyectos.

El cierre administrativo del proyecto incluye actualizar, revisar, organizar y archivar toda la documentación y registros del proyecto. También comprende la liberación de los recursos del proyecto, la aceptación final del proyecto y la comunicación del final del proyecto a las partes interesadas relevantes. Se utilizará la *Lista de Revisión de Salida de Fase* para validar la finalización de las actividades del proyecto



3.1. Roles y Responsabilidades en la Gestión de la Calidad

En la siguiente tabla RACI se definen las responsabilidades de aquellos que participan en la gestión de la calidad.

RACI	CDP	PP	RN	PS	DP
Plan de Gestión de la Calidad	A	C	C	C	R
Realizar el Aseguramiento de la Calidad	I	I	R	I	A
Realizar el Control de Calidad	I	I	C	A	R
Realizar la Aceptación Final	A	C	C	C	R

Los datos de contacto de cada una de las partes interesadas anteriores están documentados en la *Matriz de Partes Interesadas*.

El Comité de Dirección del Proyecto (CDP) acuerda el enfoque y los criterios de calidad del proyecto.

En última instancia, el Director de Proyecto (DP) es quien aprueba la correcta y completa realización de las actividades de aseguramiento de la calidad. El responsable es la persona que desempeña el papel de auditor o revisor del proyecto, que puede ser interno al equipo, a la organización, pero externo al equipo, o externo a la organización.

El propietario del Proyecto (PP) es responsable de aprobar la aceptación de los entregables y del proyecto, de asegurar la disponibilidad de recursos (incluidas las personas) y de las directrices para las pruebas de aceptación.

4. ACTIVIDADES DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El Director de Proyecto (DP) es el responsable último de las actividades de aseguramiento de la calidad dentro del proyecto. El Director de Proyecto (DP) es también responsable de programar e iniciar todas las auditorías o revisiones formales del proyecto.

Las actividades de aseguramiento de la calidad incluyen lo siguiente:

- Verificación del cumplimiento de las políticas, normas y regulaciones de la organización, así como de las normas, reglamentos y legislación gubernamentales y sectoriales pertinentes.
- Reuniones de Situación del Proyecto.
- Revisiones de Hitos.
- Revisiones de las Salidas de Fase.
- Revisión de Aceptación del Proyecto.
- Auditorías de proyecto y proceso.
- Pruebas de aceptación de los entregables.
- Auditorías de las actividades de calidad del proyecto de los contratistas.
- Cuestionarios de satisfacción de las partes interesadas.
- Auditorías de certificación y acreditación de la seguridad.

5. MÉTRICAS

En esta sección se incluyen los criterios de calidad que se deben reunir y comunicar durante el proyecto, para los artefactos del proyecto. Obsérvese que los criterios relacionados con las pruebas de los entregables del proyecto y su aceptación formal por el cliente se detallan en documentos específicos del dominio del proyecto como, p.ej. los planes de pruebas y el *Plan de Aceptación de los Entregables*.

Nombre del Criterio	Frecuencia	Tolerancia
Revisión de artefactos (por fase del proyecto)	Una vez	No hay.
Hojas de registro de tiempos mensuales revisadas y aprobadas	Mensualmente	No hay.
Informes de Situación distribuidos	Mensualmente	Un mes.
Reuniones de Situación del Proyecto realizadas	Cada dos semanas	Una a cada dos semanas.
Reuniones del Comité de Dirección del Proyecto realizadas	Mensualmente	Un mes.
Revisiones de Hitos ejecutadas	Por hito	No hay.
Revisiones de Salidas de Fase ejecutadas	Por salida de fase	No hay.

6. CONTROL DE CALIDAD

6.1. Revisiones de Calidad

Se realizarán revisiones de la calidad del proyecto para verificar que se han creado y realizado, según lo planificado, todos los planes y procesos de proyecto definidos en el Manual del Proyecto.

Se usará una *Lista de Control de Revisión de la Calidad* para evaluar el cumplimiento del proyecto en relación a las actividades previstas (y resultados relacionados) en ámbitos como el alcance, tiempo, coste, calidad, organización del proyecto, comunicaciones, riesgos, contratos y satisfacción del cliente.

Observe que algunas de las acciones de corrección y/o mejora aprobadas (por el Propietario del Proyecto (PP)) pueden también generar *Solicitudes de Cambio* y actualizaciones en los documentos y planes del proyecto.

Cada vez que se ejecute el paso de Control de Calidad, se deberá evaluar la eficacia de las recomendaciones y de las medidas correctivas/de mejora del ciclo anterior.

6.2. Revisiones de los Entregables

Las revisiones de los entregables por parte del cliente se realizarán en base al *Plan de Aceptación de Entregables* y la *Lista de Control de Aceptación de Entregables*. Las conclusiones, recomendaciones y medidas correctivas/ de mejora se consolidarán en el *Informe de Revisión de la Calidad* y se informará según el *Plan de Gestión de las Comunicaciones*.

7. REGISTROS DE CALIDAD

Los registros de calidad (evidencia de que se han realizado actividades de gestión de la calidad) se archivan en el repositorio del proyecto, en la carpeta "Seguimiento y Control". Las diferentes versiones de los artefactos del proyecto (creadas en cada actualización de los artefactos) proporcionarán evidencias de la realización de estas actividades.

ANEXO 10 – Plan de Gestión de la Comunicación.

Plan de Gestión de la Comunicación

Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid

Fecha: 01/07/2025

Doc. Versión: 01

Versión de la Plantilla: 3.0.1



Esta plantilla está basada en PM² V3.0

Para consultar la última versión de esta plantilla por favor visite el Wiki PM²

Información de control del documento

Descripción	Valor
Título del Documento:	Plan de Gestión de la Comunicación
Nombre del Proyecto:	Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad de Valladolid
Autor del Documento:	Director de Proyecto
Propietario del Proyecto:	Propietario del Proyecto
Director de Proyecto:	Director de Proyecto
Versión del Documento:	01
Confidencialidad:	Limitada
Fecha:	01/07/2025

Aprobación y revisión del documento

NOTA: Se requieren todas las aprobaciones. Se deben mantener registros de cada aprobación.

Todos los revisores de la lista se consideran necesarios a menos que se indique explícitamente como Opcionales.

Nombre	Rol	Acción	Fecha
Director del Proyecto	Director del Proyecto	<Aprueba / Revisa>	

Historial del documento

El Autor del Documento está autorizado a hacer los siguientes tipos de cambios al mismo sin requerir que el documento sea aprobado nuevamente:

- Edición, formato y ortografía.
- Aclaraciones.

Para solicitar un cambio en este documento, póngase en contacto con el Autor o el Propietario del Documento.

Las modificaciones de este documento se resumen en la siguiente tabla en orden cronológico inverso (primero la última versión).

Revisión	Fecha	Creada por	Breve descripción de los cambios

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN4

2. OBJETIVOS DE LAS COMUNICACIONES4

2.1. Entradas4

2.2. Medios4

3. REUNIONES DEL PROYECTO.....5

4. INFORMES DEL PROYECTO.....11

5. TABLA RESUMEN.....13

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Gestión de la Comunicación ayuda a garantizar que todas las partes interesadas del proyecto dispongan de la información que necesitan para desempeñar sus funciones a lo largo del proyecto. La planificación y ejecución de las actividades de comunicación del proyecto es esencial para el éxito del mismo.

El Plan de Gestión de la Comunicación determina la forma de comunicar de la manera más eficiente y eficaz a los diversos interesados. Define y documenta el contenido de los elementos de comunicación, el formato, la frecuencia, la audiencia y los resultados previstos. También define la forma de comunicar el estado del proyecto y la asignación de actividades a las partes interesadas, así como la estrategia de comunicación para cada uno de ellos, teniendo en cuenta sus intereses, expectativas e influencia en el proyecto.

2. OBJETIVOS DE LAS COMUNICACIONES

La comunicación proactiva es importante en todos los proyectos. La comunicación debe ser:

- **Adecuada:** en el formato apropiado y con el contenido correcto.
- **Específica:** para la audiencia objetivo.
- **Suficiente:** facilitando toda la información necesaria.
- **Concisa:** breve, evitando repeticiones e información no importante.
- **Oportuna:** abordando los temas en el momento adecuado.

La comunicación es también una forma vital de gestionar las expectativas de las partes interesadas del proyecto, como pueden ser las relativas a:

- El seguimiento del progreso y ejecución del proyecto.
- Los informes acerca de la calidad del proyecto.
- La asignación actividades.

2.1. Entradas

Al planificar la comunicación, una de las principales aportaciones es la *Matriz de Partes Interesadas del Proyecto*, a fin de identificar los grupos de partes interesadas en el proyecto. Para determinar qué información debe comunicarse a cada grupo objetivo se deben utilizar las siguientes entradas:

- *Acta de Constitución del Proyecto.*
- *Manual del Proyecto y posibles planes de gestión relacionados.*
- *Plan de Trabajo del Proyecto.*

2.2. Medios

Los medios de comunicación que se utilizarán para el proyecto son:

- Email(s).
- Documento(s) (MS-Word / PowerPoint...).
- Llamada(s) telefónicas.
- Reunión(es) (usando salas de reuniones, teléfonos de conferencia, salas de video).

Los medios de comunicación anteriores contienen, o están se apoyan en:

- Acta de Reunión (AdR).
- Informe de Situación del Proyecto.
- Informe de Progreso del Proyecto.
- Informe de Revisión de Calidad.
- Plan de Trabajo del Proyecto (estimaciones actualizadas de esfuerzo y cronograma).
- Registros del proyecto.

3. REUNIONES DEL PROYECTO

En esta sección se describen las siguientes reuniones:

- Reunión de Inicio de Ejecución.
- Reunión de Situación del Proyecto.
- Reunión del Equipo Central del Proyecto (ECP).
- Reunión del Comité de Dirección de Proyecto (CDP).
- Reunión de Control de Cambios.
- Reunión de Revisión de Fin de Proyecto.

REUNIÓN	Reunión de Inicio de Ejecución
Objeto	Inicio oficial de la fase de ejecución del proyecto. Después de esta reunión, ya se conoce el alcance del proyecto, la estructura de gobernanza del proyecto, los roles y responsabilidades de los miembros del equipo, así como las normas del proyecto.
Ubicación	Definida por el Director de Proyecto (DP) a su debido tiempo.
Frecuencia	Reunión inicial del proyecto
Responsable	Director de Proyecto (DP).
Acta elaborada por	A definir por el Director de Proyecto (DP).
Asistentes	Propietario del Proyecto (PP). Responsable de Negocio). Responsable de Negocio (RN). Director de Proyecto (DP).
Puntos de la Agenda	• Presente la agenda. • Presente a los participantes. • Presente el Manual del Proyecto y el Plan de Trabajo del Proyecto. • Presente el Plan de Gestión de las Comunicaciones. • Acuerde el proceso de resolución de conflictos y presente el procedimiento de escalada. • Presente la Matriz de Partes Interesadas del Proyecto. • Presente los procesos de gestión de riesgos y gestión de cambios del proyecto, y las actividades de aseguramiento y control de calidad. • Acuerde las reglas básicas del equipo (comunicación por correo electrónico, reuniones, teléfono, actas de reunión que se elaborarán, disponibilidad, etc.). • Deje tiempo para cualquier otro asunto (preguntas y respuestas). • Resuma la reunión (decisiones, acciones y riesgos).
Lista de Distribución	Todos los participantes invitados.
Medios	El Acta de Reunión (AdR) se redactarán en MS-Word o por correo electrónico.

REUNIÓN	Reunión de Situación del Proyecto
Objeto	• Analizar la situación del proyecto. • Analizar las acciones abiertas y comprobar su progreso. • Analizar los riesgos e/o incidencias y definir los puntos de acción. • Analizar y resolver los conflictos. • Analizar y examinar las solicitudes de cambio y, posiblemente, aprobarlas / rechazarlas.
Ubicación	Oficina del Director de Proyecto (DP) (o cualquier sala de reuniones que se defina a su debido tiempo).
Frecuencia	Cada dos semanas.
Responsable	Director de Proyecto (DP) (o persona delegada si el Director de Proyecto (DP) no pudiera asistir) o adjunto al Director de Proyectos (ADP).
Acta elaborada por	-
Asistentes	Propietario del Proyecto (PP). Responsable de Negocio (RN). Proveedor de Soluciones (PS). Director de Proyecto (DP). Jefe de Equipo (funcional) (opcional).
Puntos de la Agenda	Revisión de la Situación del Proyecto (presentación del informe periódico de situación del proyecto). • Logros (acciones actuales y planificadas). • Trabajo real (días-persona) versus trabajo planificado (días-persona). • Situación de los hitos. • Estado actual de los entregables: ○ Indicadores. ○ Solicitudes de cambio existentes (progreso actual). ○ Nuevas solicitudes de cambio (entrada desde el Comité de Dirección de Proyecto). • Estado próximo de los entregables: ○ Solicitudes de cambio existentes (progreso actual). ○ Nuevas solicitudes de cambio (entrada desde el Comité de Dirección de Proyecto). • Riesgos e Incidencias: ○ Principales riesgos, incidencias y acciones de seguimiento.
Lista de Distribución	Todos los participantes invitados.
Medios	• El Informe de Situación del Proyecto se redactará en un documento de MS-Word y se enviará por correo electrónico. • El Acta de Reunión (AdR) se mandará por correo electrónico.

REUNIÓN	Reunión del Equipo Central del Proyecto
Objeto	• Obtener el compromiso del equipo para la ejecución de las tareas. • Revisar el trabajo realizado y estimar el tiempo para finalizar el cronograma. • Revisar el riesgo y las incidencias.
Ubicación	Oficina del Jefe de Equipo (funcional) (o cualquier sala de reuniones que se defina a su debido tiempo).
Frecuencia	Semanual
Responsable	Jefe de Equipo (funcional).
Acta elaborada por	Jefe de Equipo (funcional) (o persona delegada).
Asistentes	Todos los miembros del Equipo Central del Proyecto (ECP) que trabajen en el proyecto.
Puntos de la Agenda	Situación del proyecto: • Hitos actuales y próximos. • Trabajo hecho. • Trabajo por hacer. • Revisión del tiempo estimado para la finalización. • Revisiones de los planes. • Revisión de los indicadores. Estado del proceso: • Informe sobre los aspectos relativos al aseguramiento de calidad. Riesgos e Incidencias: • Riesgos, incidencias y acciones de seguimiento.
Lista de Distribución	Jefe de Equipo (funcional). Director de Proyecto (DP). Todos los miembros del Equipo Central del Proyecto (ECP) que trabajen en el proyecto.
Medios	• Planes de proyecto actualizados. • Estimación del tiempo de finalización actualizado para cada tarea del plan de trabajo del proyecto. • Registro de cambios actualizado con los resultados de la evaluación. • El Acta de Reunión (AdR) (si se utiliza): se redactará en un correo electrónico o en un documento de MS-Word.

REUNIÓN	Reunión del Comité de Dirección de Proyecto (CDP)
Objeto	- Reunión con el patrocinador o los patrocinadores sobre la situación y el seguimiento del proyecto. - Esta reunión también tiene que celebrarse en el momento en el que haya: - Aspectos contractuales que deban ser discutidos. - Aprobaciones formales del proyecto solicitadas. - Compromisos adquiridos.
Ubicación	Sin ubicación específica. Definida por el Propietario del Proyecto (PP) a su debido tiempo.
Frecuencia	Mensualmente o en el momento en el que se alcance un hito importante del proyecto, que necesite la aprobación del/de los patrocinador(es).
Responsable	Propietario del Proyecto (PP) (o persona delegada)
Acta elaborada por	Responsable de Negocio (RN) (o persona delegada).
Asistentes	Comité de Dirección de Proyecto (CDP): - Proveedor de Soluciones (PS). - Propietario del Proyecto (PP). - Responsable de Negocio (RN). - Director de Proyecto (DP).
Puntos de la Agenda	Actualización respecto al proyecto: - Logros para este período. - Problemas encontrados y medidas adoptadas. - Puntos principales que merecen atención de la gestión. - Temas a realizar antes del próximo hito/reunión. - Evaluación de la situación actual con respecto al alcance del proyecto, el presupuesto del proyecto, la fecha de finalización del proyecto. - Aprobaciones formales / Compromisos / Aspectos contractuales.
Lista de Distribución	Todos los participantes invitados.
Medios	- El Acta de Reunión (AdR) se redactará en MS-Word y se enviará por correo electrónico. - Registro de decisiones actualizado.

REUNIÓN	Reunión de Control de Cambios
Objeto	- Analizar y priorizar las solicitudes de cambio o las consultas de los clientes. - Analizar y priorizar las solicitudes de mantenimiento. - Prepararse para las decisiones que tome el Comité de Dirección de Proyecto (CDP).
Ubicación	Oficina del Director de Proyecto (DP) (o cualquier sala de reuniones que se defina a su debido tiempo).
Frecuencia	Según necesidad.
Responsable	Director de Proyecto (DP)
Acta elaborada por	Adjunto al equipo de proyectos.
Asistentes	Responsable de Negocio (RN). Director de Proyecto (DP). Propietario del proyecto (PP).
Puntos de la Agenda	<u>Estado de las solicitudes de cambio:</u> 1- Actualización del progreso de los cambios abiertos. <u>Estado actual de los entregables:</u> 2- Solicitudes de cambio existentes (progreso actual). 3- Nuevas solicitudes de cambio. <u>Estado próximo de los entregables:</u> 4- Solicitudes de cambio existentes (progreso actual). 5- Nuevas solicitudes de cambio.
Lista de Distribución	Todos los participantes invitados.
Medios	- El Acta de Reunión (AdR) se redactará en MS-Word y se enviará por correo electrónico. - El registro de cambios deberá ser actualizado.

REUNIÓN	Reunión de Revisión de Fin de Proyecto
Objeto	Los objetivos de la reunión de revisión de fin de Proyecto son: • Examinar el resultado del proyecto y los principales logros. • Analizar la experiencia general del proyecto. • Analizar si se han alcanzado los objetivos y, si no, los motivos. • Analizar los problemas y desafíos surgidos durante el proyecto y la forma en la que fueron abordados. • Analizar las lecciones aprendidas y las mejores prácticas que podrían ser útiles para futuros proyectos.
Ubicación	Sin ubicación específica. Definida por el Director de Proyecto (DP) a su debido tiempo.
Frecuencia	No es periódica. Se realizará al final del proyecto y cumplimiento de todas las fases.
Responsable	Director de Proyecto (DP).
Acta elaborada por	Definido por el Director de Proyecto (DP) a su debido tiempo.
Asistentes	Propietario del Proyecto (PP). Responsable de Negocio (RN). Proveedor de Soluciones (PS). Director de Proyecto (DP). Jefe de Equipo (funcional). Equipo Central del Proyecto (ECP).
Puntos de la Agenda	• Revise el progreso y los logros del proyecto. • Evalúe los factores relevantes del proyecto (presupuesto e historial de trabajo, hitos e historial de plazos, enfoques técnicos y metodológicos utilizados). • Identifique las lecciones aprendidas. • Plan de Implementación en el Negocio (gestión del cambio, cómo lograr los resultados y beneficios deseados).
Lista de Distribución	Todos los participantes invitados.
Medios	Acta de Reunión de Revisión de Fin de Proyecto, documento en MS-Word del Informe de Fin de Proyecto, enviados por correo electrónico.

4. INFORMES DEL PROYECTO

Se pueden desarrollar informes para mostrar el estado del proyecto o de un paquete de trabajo en particular o las mediciones requeridas recogidas, etc. En esta sección se debe documentar la forma en la que se distribuirán los informes y el formato estándar de los informes del proyecto.

En esta sección se describen los siguientes informes:

- Informe de Situación del Proyecto.
- Informe de Progreso del Proyecto.
- Informe de Revisión de Calidad.
- Informe de la Situación del Contratista.
- Informe de Fin de Proyecto.

INFORME	Informe de Situación del Proyecto
Objeto	Es un informe operativo que presenta el estado actual del proyecto de forma periódica y estructurada. • <i>Controlar el avance del cronograma.</i> • <i>Identificar desviaciones en tiempo, coste y recursos.</i> • <i>Detectar riesgos activos, incidencias y cambios recientes.</i> • <i>Servir de base para las decisiones en las reuniones de seguimiento.</i>
Frecuencia	La elaboración de este informe seguirá la frecuencia definida para la reunión de situación del proyecto.
Autor	Director de Proyecto (DP).
Medios	Documento MS-Word.

INFORME	Informe de Progreso del Proyecto
Objeto	Es un informe detallado que muestra los resultados obtenidos en relación con los objetivos del proyecto en un período amplio. • <i>Evaluar si el proyecto avanza según lo planificado.</i> • <i>Analizar logros, dificultades y evolución de la calidad.</i> • <i>Revisar la gestión de riesgos, cambios y recursos.</i> • <i>Justificar posibles replanificaciones.</i>
Frecuencia	La elaboración de este informe seguirá la frecuencia definida para la reunión del Equipo Central del Proyecto.
Autor	Director de Proyecto (DP).
Medios	Documento MS-Word.

INFORME	Informe de Revisión de Calidad
Objeto	Es un informe específico que verifica la conformidad de los entregables y de los procesos del proyecto con los criterios de calidad establecidos. • Validar el cumplimiento de los requisitos de calidad. • Detectar no conformidades y proponer mejoras. • Garantizar que los productos del proyecto serán aceptables para el cliente.
Frecuencia	Según necesidad, es decir que se podrá emitir más de uno informe de revisión cuando sea hecho la verificación de calidad de los equipamientos o herramientas aplicadas.
Autor	Director de Proyecto (DP).
Medios	Documento MS-Word.

INFORME	Informe de situación del Contratista
Objeto	En el informe se presenta la situación de la labor de los contratistas en el período de presentación de informes actual y se ofrecen previsiones para períodos de ejecución futuros, junto con información sobre nuevos riesgos, conflictos e incidencias. El Director de Proyecto (DP) debe incluir un resumen/aspectos destacados de estos informes en el informe de situación del proyecto.
Frecuencia	Según necesidad;
Autor	Contratista, representado por el responsable de negocios (RN).
Medios	Documento MS-Word.

INFORME	Informe de Fin de Proyecto
Objeto	El Informe de Fin de Proyecto resume la experiencia del proyecto. La evaluación de los principales parámetros del proyecto, las mejores prácticas, las lecciones aprendidas, los obstáculos y las soluciones a los problemas se documentan en este informe.
Frecuencia	Este informe se elabora una única vez, durante la fase de cierre.
Autor	Director de Proyecto (DP).
Medios	Documento MS-Word.

5. TABLA RESUMEN

Nombre	Audiencia (resumen)	Responsable	Frecuencia	Medio de Comunicación
Reunión de Inicio de Ejecución	Propietario del Proyecto (PP), Responsable de Negocio (RN), Director de Proyecto (DP).	Director de Proyecto (DP)	Una vez por proyecto o por fase	Reunión. Acta de Reunión.
Reunión de Situación del Proyecto	Propietario del Proyecto (PP), Responsable de Negocio (RN), Director de Proyecto (DP), Jefe de Equipo (opcional).	Director de Proyecto (DP)	Cada dos semanas	Reunión. Informe de Situación. Acta de Reunión.
Reunión del Equipo Central del Proyecto	Todos los miembros del Equipo Central del Proyecto (ECP), Director de Proyecto (DP), Jefe de Equipo (funcional).	Jefe de Equipo (funcional)	Semanal	Reunión. Acta de Reunión.
Reunión del Comité de Dirección del Proyecto (CDP)	Proveedor de Soluciones (PS), Propietario del Proyecto (PP), Responsable de Negocio (RN), Director de Proyecto (DP).	Responsable de Negocios (RN)	Mensual o cuando haya hitos relevantes	Reunión. Acta de Reunión. Registro de Decisiones.
Reunión de Control de Cambios	Responsable de Negocio (RN), Director de Proyecto (DP), Propietario del Proyecto (PP).	Director de Proyecto (DP)	Según necesidad	Reunión. Acta de Reunión. Registro de Cambios.
Reunión de Revisión de Fin de Proyecto	Propietario del Proyecto (PP), Responsable de Negocio (RN), Proveedor de Soluciones (PS), Director de Proyecto (DP), Jefe de Equipo (funcional), Equipo Central del Proyecto (ECP).	Director de Proyecto (DP)	Una vez al cierre del proyecto	Reunión. Acta de Reunión. Informe de Fin de Proyecto.
Informe de Situación del Proyecto	Propietario del Proyecto (PP), Responsable de Negocio (RN), Director de Proyecto (DP).	Director de Proyecto (DP)	Cada dos semanas	Documento MS-Word.
Informe de Progreso del Proyecto	Todos los miembros del Equipo Central del Proyecto (ECP), Director de Proyecto (DP).	Director de Proyecto (DP)	Semanal	Documento MS-Word.
Informe de Revisión de Calidad	Comité de Dirección del Proyecto (CDP),	Director de Proyecto (DP)	Según necesidad	Documento MS-Word.
Informe de Situación del Contratista	Director de Proyecto (DP), Comité de Dirección del Proyecto (CDP).	Responsable de Negocios (RN)	Según necesidad	Documento MS-Word.
Informe de Fin de Proyecto	Comité de Dirección del Proyecto (CDP), Equipo Central del Proyecto (ECP).	Director de Proyecto (DP)	Una vez al cierre del proyecto	Documento MS-Word

ANEXO 11 - Registro de Riesgos.

Registro de Riesgos

Plan de proyecto para desarrollo de un parque inteligente y sostenible en la ciudad Valladolid

Identificación y Descripción de Riesgos						Evaluación de Riesgos				Respuesta a Riesgos	
ID	Categoría	Tipo	Título	Causa	Consecuencia	Probabilidad (P)	Impacto (I)	Nivel de Riesgo (P*I)	Propietario del Riesgo	Estrategia de Respuesta a Riesgos	Detalles de la Acción (incluido responsable y esfuerzos)
R1	Cronograma	Amenaza	Retraso en permisos	Tiempos largos en la tramitación administrativa	Retraso en el inicio del proyecto	3	5	15	Director de Proyecto	Reducir	Contratación de un equipo de abogados y expertos en contratos, para ayudar con la tramitación de los permisos.
R2	Suministro	Amenaza	Fallo en materiales	Materiales entregados defectuosos o incompletos	Retraso en la ejecución e incremento de costes	4	5	20	Responsable de Negocio	Evitar	Exigir garantías en contrato y realizar control de calidad estricto.
R3	Técnico	Amenaza	Incompatibilidad tecnológica	Falta de integración entre sensores, app y plataforma IoT	El sistema no funcionaría como un todo	2	4	8	Director de Proyecto	Evitar	Planificar pruebas de integración anticipadas.
R4	Suministro	Amenaza	Retraso de proveedores	Falta de capacidad o incumplimiento de los proveedores	Demora en la entrega de los materiales y servicios	3	4	12	Responsable de Negocio	Reducir	Incluir cláusulas de penalización por retraso en los contratos.
R5	Reputacional	Amenaza	Rechazo ciudadano	Falta de comunicación y sensibilización	Baja aceptación del parque por la ciudadanía	2	4	8	Propietario del Proyecto	Reducir	Implementar campaña de comunicación y actividades de sensibilización.
R6	Técnico	Amenaza	Errores en la App	Desarrollo insuficiente o falta de pruebas	Problemas de conectividad y usabilidad	2	3	6	Proveedor de Soluciones	Reducir	Ejecutar pruebas beta con usuarios finales. Responsable.
R7	Financiero	Amenaza	Costes imprevistos	Falta de previsión adecuada en el presupuesto	Aumento del coste total del proyecto	2	5	10	Director de Proyecto	Reducir	Realizar un planta de costes bien estructurado y aprobado por las partes interesadas. Además de crear fondo de contingencia y seguimiento financiero mensual.
R8	Técnico	Amenaza	Fallo de integración	Deficiencias en pruebas o errores de sincronización	Datos no sincronizados en tiempo real	4	5	20	Proveedor de Soluciones	Reducir	Realizar pruebas funcionales completas con escenarios simulados.
R9	Técnico	Amenaza	Fallos de red IoT	Infraestructura de red inestable o insuficiente	Pérdida de datos y fallos en el sistema	2	4	8	Proveedor de Soluciones	Reducir	Diseñar red con redundancia y backup de comunicación.
R10	Ambiental	Amenaza	Impacto en conservación	Obras que afectan áreas sensibles del parque	Posibles sanciones o interrupción de la obra	1	5	5	Consultor Ambiental	Evitar	Supervisión continua durante la obra y cumplimiento de normativa.
R11	Gestión	Amenaza	Cambios no controlados	Cambios no gestionados formalmente	Incremento no planificado en tiempo y costes	3	3	9	Director de Proyecto	Reducir	Aplicar estrictamente el Plan de Gestión de Cambios.
R12	Legal	Amenaza	Contratos permisivos	Cláusulas contractuales insuficientes o inadecuadas	Posibles litigios o pérdidas económicas	2	4	8	Consultor Legal	Transferir	Incluir cláusulas de cobertura legal y revisión continua.
R13	Reputacional	Amenaza	Oposición de la comunidad local al proyecto	Los residentes locales pueden estar preocupados por posibles impactos negativos en la zona	La oposición puede llevar a retrasos en la obtención de permisos y licencias necesarias, prolongando el tiempo de inicio y ejecución	3	4	12	Propietario del Proyecto	Reducir	Realizar reuniones informativas con la comunidad local, abrir canales de comunicación activa y campañas de sensibilización.
R14	Suministro	Amenaza	Dificultades en el proceso de contratación de empresas o proveedores adecuados.	Escasez de proveedores calificados o especializados en el mercado	Puede obligar a contratar proveedores menos cualificados o más caros, aumentando los costes del proyecto	2	4	8	Proveedor de Soluciones	Reducir	Ampliar la búsqueda de proveedores desde fases tempranas, buscar alianzas con redes de proveedores y planificar con antelación.
R15	Ambiental	Amenaza	Impacto ambiental negativo	Condiciones no detectadas inicialmente como hábitats sensibles o contaminación del suelo	Puede resultar en daño ambiental significativo y suspensión de las obras hasta nueva evaluación	1	5	5	Consultor Ambiental	Evitar	Aumentar la frecuencia de monitoreo ambiental durante la obra, realizar inspecciones adicionales y coordinación continua con el Consultor Ambiental.
R16	Técnico	Amenaza	Desactualización tecnológica rápida	Evolución acelerada de las tecnologías aplicadas en IoT, sensores y basureros inteligentes.	Obsolescencia de los equipos instalados antes de finalización de la vida útil, aumentando costes de mantenimiento o necesidad de sustitución.	2	4	8	Director de Proyecto	Evitar	Selección de tecnologías abiertas y flexibles. Establecer contratos con proveedores que garanticen actualizaciones y soporte durante al menos 3 años.
R17	Estratégica	Oportunidades	Generar visibilidad para creación de más ambientes inteligentes	Ejecución exitosa del proyecto con resultados tangibles y buena difusión	Posicionamiento del Ayuntamiento como referente en innovación urbana, atrayendo nuevas inversiones para otros espacios inteligentes	4	5	20	Director de Proyecto	Explotar	Preparar una estrategia de comunicación y difusión orientada a otros municipios y entidades europeas, incluyendo presentaciones en eventos, artículos en revistas especializadas y creación de material de difusión en múltiples formatos.
R18	Reputacional	Oportunidades	Fomentación a la participación comunitaria	Desarrollo de programas educativos y de capacitación para jóvenes y adultos sobre gestión y uso del parque	Empoderamiento ciudadano y mayor vinculación emocional con el parque, generando sostenibilidad social a largo plazo	4	4	16	Propietario del Proyecto	Explotar	Desarrollar un calendario de talleres, visitas guiadas y actividades de formación práctica sobre sostenibilidad, reciclaje y gestión de parques. Incluir a colegios, asociaciones vecinales y entidades sociales en la planificación.
R19	Económica	Oportunidades	Aumento de turistas y visitantes	Buena gestión del proyecto y atractivo de las instalaciones	Generación de nuevas oportunidades económicas para negocios locales como cafeterías, tiendas y servicios de alquiler de bicicletas	4	5	20	Director de Proyecto	Explotar	Diseñar un plan de colaboración con asociaciones turísticas locales y regionales, crear material promocional en varios idiomas y preparar eventos de apertura y jornadas especiales que visibilicen el parque como destino turístico.